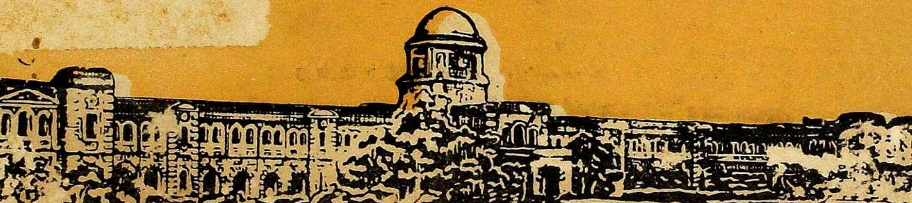
# களஞ்சியம்

வளர்தமிழ் மன்ற வெளியீடு

அண்ணா பல்கலைக் கழகம்
சென்னை



*நிருவாக ஆசிரியர்*

முனைவர் மு. ஆனந்தகிருஷ்ணன்
துணைவேந்தர், அண்ணா பல்கலைக்கழகம்.

*ஆசிரியர் குழு*

முனைவர் டா ஸ்தேவான் சாண்டெக்ரன்
பதிவாளர், அண்ணா பல்கலைக்கழகம்.

முனைவர் கே. கஸ்தூரி
தேர்வுக் கட்டுப்பாட்டு அலுவலர், அண்ணா பல்கலைக்கழகம்.

முனைவர் அ. இளங்கோவன்
பேராசிரியர், கட்டடவியல் துறை, பொறியியல் கல்லூரி
அண்ணா பல்கலைக்கழகம்.

முனைவர் அ. மதியழகன்,
பேராசிரியர், கருவி அமைப்புப் பொறியியல் துறை,
சென்னை தொழில்நுட்பக் கல்லூரி

முனைவர் ப. அர. நக்கீரன்
உதவிப் பேராசிரியர், இயந்திரப் பொறியியல் துறை
பொறியியற் கல்லூரி, அண்ணா பல்கலைக்கழகம்.

முனைவர் கதிர். விசுவலிங்கம்
முதுநிலை தொழில்நுட்ப விரிவுரையாளர்
வேதிப் பொறியியல் துறை, அழகப்பா தொழில்நுட்பக் கல்லூரி

முனைவர். தி. சே. சுப்பராமன்,
தெரிவு நிலை விரிவுரையாளர் இயற்பியல் துறை,
பொறியியற் கல்லூரி, சென்னை-25.

முனைவர் மு ஆறுமுகம்,
விரிவுரையாளர், இயல்பியல் துறை, பொறியியற் கல்லூரி
அண்ணா பல்கலைக்கழகம்.

புலவர். ஏ. பரந்தாமன்
தனி அலுவலர் (பொறுப்பு), வளர்தமிழ் மன்றம்,
அண்ணா பல்கலைக்கழகம்.

# களஞ்சியம்

தொகுதி 6 இதழ் 1

வளர் தமிழ் மன்ற
வெளியீடு

காலாண்டு இதழ்

ஏப்ரல் 1991

அண்ணா பல்கலைக்கழகம்
சென்னை - 600 025.

தனி இதழ்: ரூ. 5-00

ஆண்டுக் கட்டணம்

உள்நாடு: ரூ. 20-00

வெளிநாடு: ரூ. 75-00

# ஆசிரியர் மடல்

அன்பார்ந்த வாசகப் பெருமக்களுக்கு,

கைத்திறச் சித்திரங்கள்
கணிதங்கள் வான நூற்கள்
மெய்த்திற நூற்கள், சிற்பம்
விஞ்ஞானம், காவியங்கள்
வைத்துள தமிழர் நூற்கள்
வையத்தின் புதுமை என்னப்
புத்தக சாலை எங்கும்
புதுக்கு நாள் எந்த நாளோ?

என்று தமிழக மக்களின் உள்ளக் கிடக்கையைக் கவிதையாக வடித்துத்தந்த பாவேந்தர் பாரதிதாசனின் நூற்றாண்டு விழாச்சமயத்தில் இவ்விதழ் உங்கள் கைகளுக்கு வந்து சேருகிறது. இந்த அவாவைச் செயல் வடிவமாக்கும் பணியில் நாம் எந்தக் கட்டத்தை எய்தியிருக்கிறோம் என்பதைப் பற்றிச் சிந்தித்துப் பார்க்கும்போது எழும் சில எண்ணங்களை உங்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ள விரும்புகிறேன்.

அறிவியல் துறைகள் மிக வேகமாக வளர்ந்து வருவதை நாம் அறிவோம். அவற்றைத் தமிழில் தந்திட வேண்டும் என்னும் ஆவலும் முயற்சிகளும் பெருகிவருவது நமது மகிழ்ச்சியைப் பெருக்குகிறது. குறிப்பாகக் கடந்த பத்தாண்டுகளில்பல்வேறு தமிழ் இதழ்களில் அறிவியற் கட்டுரைகளின்வெளியீடு பெருகி வருவதுடன், அறிவியலுக்கென்றே நெடுங்காலமாக வெளிவரும் கலைக்கதிர் இதழன்றி மேலும் விஞ்ஞானச்சுடர், அறிக அறிவியல், துளிர், அணுக்கதிர் போன்ற புதிய இதழ்கள் வாயிலாக அறிவியல் கருத்தினைப் பரப்பி வருதல் பெருகிவந்திருப்பது குறித்த எனது மகிழ்ச்சியை உங்களுடன் பகிர்ந்து கொள்ள விரும்புகிறேன். இப்பணியில் களஞ்சியம் ஆற்றி வரும் பணிகளையும் மேலும் தொடர்ந்து நிறைவேற்றி அறிவியல் தமிழுக்கு ஆக்கம் தருவதில் அண்ணா பல்கலைக்கழக வளர் தமிழ் மன்றம் இடையறாது செயல்படும் என்பதையும் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

இதழ்களின் வாயிலாக அறிவியல் தமிழ் ஆக்கம் மிகுந்து வருகின்ற அதே சமயத்தில் அறிவியல் நூல் வெளியீட்டு முயற்சிகள் போதுமான அளவில் இல்லையென்பதை நாம் ஒப்புக்கொள்ள வேண்டும். இதழ்களில் தெரிந்தெடுக்கப்பட்டுள்ள கருத்துக்களைக் கட்டுரையாக்கித் தருவதை

விட, பல கருத்துக்களை முழுமை யான கோணத்தில் தொகுத்து நூலாக வெளியிடுதல் அரிய முயற்சியே, என்றாலும் மொழி வளர்ச்சியின் இன்றியமையாத அடுத்த கட்டம் அறிவியல் நூலாக்கத் திட்டமே என்பதில் ஐயமில்லை. இதில் முதல்இடர்ப்பாடாக எதிர்ப்படுவது கலைச் சொற்களின் குறைபாடே. அறிவியல், பொறியியல் கருத்துக்களைத் தக்க நடையில் தமிழில் எழுதுவதற்கு எளிய, சரியான, தரப்படுத்தப்பட்ட கலைச்சொல் தொகுதிகள் முக்கியமான தேவையாகும். இத்தேவையை நிறைவேற்றும் பணியில் தஞ்சைத் தமிழ்ப் பல்கலைக் கழகத்தைத் தமிழக அரசு ஈடுபடுத்தியிருப்பதால், நூலாக்கப் பணிகள் இனி எளிதாகும். தமிழில் அறிவியல் பொறியியல் நூல்கள் பெருகும் என்ற நம்பிக்கையொளி சுடர்விடுகிறது.

ஆக்கப்படும் நூல்கள் பாடத் திட்டத்தில் இடம்பெற வேண்டும் என்பது, மேன்மேலும் புதிய நூல்கள் உருவாக ஊக்கம் தரும். இவ்வகையிலும் ஊக்கம் தரத் தமிழக அரசு பல்வேறு பல்கலைக் கழகங்களையும் நூல் வெளியீட்டுப் பணியில் ஈடுபடுத்த முனைந்துள்ளது. இப்போதைய நல்ல அறிகுறிகளையும், வாய்ப்புகளையும் பயன் படுத்திக்கொண்டு தமிழ் வல்ல அறிவியலார் புத்தம்புது நூல்களைப் படைப்பதில் வெற்றிகளை ஈட்டவேண்டும் என்ற எனது அவாவையும் பகிர்ந்து கொள்ள விரும்புகிறேன்.

நூலாக்கங்களின் வெற்றி நூலாசிரியர்களை மட்டுமே பொறுத்தது அன்று; படிப்போர்க்கு அவை எந்த அளவுக்குப் பயன்படுகின்றன என்பது இன்றியமையாததாகும். எளிய நடையில், அதே சமயம் கருத்துச் செறிவுடன் எழுதப்படும் நூல்கள், நாம் விழையும் பலனைத் தரவல்லன. நூல்கள் எளிமையாக அமைய வேண்டுமெனில் நூலாசிரியர்கள் எந்தவொரு பிறமொழி நூலையும் அப்படியே மொழி பெயர்க்க முயற்சி செய்யாமல், நூல் எழுதுகின்ற துறையில் ஒன்றோ அல்லது பலவோ மூல நூல்களிலிருந்து கருத்துக்களை மனதில் வாங்கிக் கொண்டு, தமது சொந்தக் கருத்து வெளியீடாகவே எழுத முற்படுவார்கள் என்றால், மொழி நடை எளிமையும், கருத்து வளமும் கொண்ட நூல்கள் எளிதில் உருவாகும் என்பது என் கருத்து. வருங்கால நூலாசிரியர்களை உருவாக்கும் பயிற்சிக்களமாகக் களஞ்சியம் தொடர்ந்து பணியாற்றி வரும் என்பதை மகிழ்ச்சியுடன் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

களஞ்சியத்தின் வாசகர் வட்டமும் எழுத்தாளர் வட்டமும் மேலும் விரிவடையவேண்டும் என்ற நோக்கில் ஆசிரியர் குழுவின் சில பரிந்துரைகள் நடைமுறைக்கு வருகின்றன. அதன்படி,

* களஞ்சியத்தில் வினாவிடைப் பகுதி புதிதாக இடம்பெறுகிறது. வாசகர் எழுப்பும் வினாக்களுக்கு விடை தர

என்று தனியாக யாரும் நியமிக்கப்படுவதாக இல்லை. அவ்வினாக்களின் விடைகளுக்குரிய சிந்தனைகளை மற்ற வாசகர்களே எழுதியனுப்பலாம். ஆசிரியர் குழு தேர்ந்தெடுத்து வெளியிடும்.

இப்பணிக்குரிய பரிசு தருதலும் அரிதே. எனினும் கட்டுரைகளின் தட்டச்சு, படிபெடுப்பு, பட வரைவு, அஞ்சல் முதலானவற்றுக்கான செலவுத் தொகையாக அச்சில் வரும் பக்கம் ஒன்றுக்கு ரூ.10/- வீதம் இனி வழங்கப்படும்.

* சொல்லாக்க மேடையில் உருவாகின்ற புதிய கலைச் சொற்களில் அரிய விழுமிய சொல்லாக்கங்களை ஊக்குவிக்கும் வகையில் தேர்ந்தெடுக்கப்படும் சிறந்த கலைச் சொற்கள் ஒவ்வொன்றுக்கும் ரூபாய் ஐந்து பரிசாக வழங்கப்படும்.

* களஞ்சியத்தின் கட்டுரையாசிரியர்கள் இதுவரை பரிசு ஏதும் எதிர்பார்க்காமலேயே தங்கள் பணிகளை மேற்கொண்டு வந்துள்ளனர். விலைமதிப்பற்ற

'கடல்போலும் செந்தமிழைப் பெருக்க வேண்டும்' என்ற பாவேந்தரின் கவிதைவரியை நினைவூட்டி, இந்நோக்கில் மேற்கொள்ளப்படும் முயற்சிகள் யாவற்றுக்கும் களஞ்சியத்தின் வாழ்த்துக்களும், உறுதுணையும் என்றும் உண்டு என்பதைத் தெரிவித்துக் கொள்கிறேன்.

இனிய தமிழ்ப் புத்தாண்டு
வாழ்த்துக்கள்!

அன்புடன்,

(முனைவர். மு. ஆனந்தகிருஷ்ணன்)
ஆசிரியர்.

---

## கட்டுரையாசிரியர்களுக்கு வேண்டுகோள்

*கட்டுரையாசிரியர்கள் தங்கள் கட்டுரைகளை A 4 அளவுத் தாளில் ஒரு பக்கத்தில் மட்டுமே இரட்டை இடைவெளி விட்டுத் தட்டச்சு செய்து நகல் சரி பார்த்து இரண்டு படிகளாக அனுப்புமாறு வேண்டுகிறோம்.*

*மற்றும் படங்களையும் சரியான அளவில் செம்மையாக வரை தாளில் (Tracing paper) இந்தியன் மையில் வரைந்து அனுப்ப வேண்டுகிறோம். தங்கள் செலவுகளைக் களஞ்சியம் ஈடுசெய்யும் (காண்க ஆசிரியர் மடல்)*

*—ஆசிரியர் குழு*

# தமிழும் கலைச் சொல்லாக்கமும்

பா. இறையரசன் ✲

மூன்று தலைமுறைகளாக வந்து விட்ட சைக்கிளும் அதைப் பற்றிய ஆங்கில மொழிச் சொற்களும் நம் வழக்கில் வந்து தமிழாகவே ஆகி விட்டன; ஆகவே தமிழில் கலைச் சொல்லாக்கம் தேவைதானா என்ற ஐயம் எழுப்புவார் உளர். உலகப் பொதுவாகிய கலைச் சொற்கள் எம்மொழியில் இருந்தாலும் அவற்றை அப்படியே ஏற்றுக் கொள்ளலாம் என்று கூறுவோர் உண்டு. கலைச் சொல்லாக்கம் என்பதற்குரிய இடம், தகுதிப்பாடு, எல்லை, இலக்கணம், தேவை, செல்வாக்கு ஆகியன பற்றி அறியாமல் ஒரு கருதுகோள் எய்தியவர்கள் மேற்கண்ட தடைகளைத் தமிழுக்குத் தருகின்றனர்.

நடைமுறைக் கலைச் சொல்லாக்கம், அறிவியல் கலைச் சொல்லாக்கம் எனக் கலைச் சொல்லாக்கம் இருவகைப்படும். வாழ்வியலில் நாம் பயன்படுத்துகிற அன்றாடப் புழக்கத்தில் உள்ள பொருள்களின் - கருத்துகளின் - பெயர்களின் பிற மொழிச் சொற்களைத்தாய்மொழிப் படுத்துவது என்பது நடைமுறைக் கலைச்சொல்லாக்கம் எனப்படும். பாமர மக்களின் அன்றாடப் புழக்கத்தில் இல்லாத, கல்வித் துறையில் அல்லது தொழில் துறையில் மட்டுமே வழங்குகிற பிற மொழிச் சொற்களைத் தாய்மொழிப்படுத்துதல் அறிவியல் கலைச் சொல்லாக்கம் எனப்படும்.

நடைமுறைக் கலைச்சொல்லாக்கம் என்பது மொழிப் பாதுகாப்புணர்வோடு பாமர மக்களையும் சென்றடைய வேண்டும் என்னும் நோக்கமும் உடையது. சைக்கிள் கவர்ண்மெண்ட், கார், பஸ், ரோடு ஆகிய பிறமொழிச் சொற்கள் பாமர மக்களையும் சென்றடைந்துள்ளன. ஆயினும் இவற்றுக்குச் செல்வாக்குப் பெருக அயலாராட்சியல்லவா காரணம்! ஆபீசு, ரோடு என இவை தமிழ் சொற்களாகவே

✲ தமிழ் முதுநிலை விரிவுரையாளர், அ. வீ. வா. தி. திரு புட்பம் கல்லூரி, பூண்டி 613 503 தஞ்சை மாவட்டம்.

எண்ணப்பட்டு வழக்கில் உள்ளதையும் நாம் கவனத்தில் கொள்ள வேண்டும். வானொலி, புகைவண்டி, புகையிலை, சீமையெண்ணெய் ஆகிய கலைச் சொற்கள் பாமர மக்களிடமிருந்தே தோன்றி வழக்கில் வந்துவிட்டன. பண்டைக் காலத்திலேயே மிளகாய், சீனி, கரும்பு, மெய்ப்பை முதலிய சொற்களை உருவாக்கிக் கொண்டுள்ளனர்.

நடைமுறையில் நல்லதமிழ் வரக் கூடாது, வழங்கக்கூடாது-எனத் தடுப்பார் மொழிவளர்ச்சியைத் தடுப்பவரே. தாய்மொழியில் வர வேண்டும் என எண்ணுவது தவறன்று. பிறமொழிச் சொல்லும் பாமரனுக்குப் புரிகிறதே என்பார், அயல்மொழிச் சொற்கள் பாமரருக்குப் புரிய எவ்வளவு காலம் ஆகிறது என்பதைக் கருதிப்பார்த்தல் வேணடும். தாய்மொழிச் சொற்களே எளிதில் உள்ளத்தில் பதியும். பேருந்து. புகைவண்டி, மிதிவண்டி, வானொலி, தொலைக்காட்சி, அரசினர், ஏவுகணை ஆகிய சொற்கள் இன்று ஓரளவு அனைவரையும் எட்டியுள்ளன. இவை நன்கு பரவாததும், படிக்காத மக்களின் செவிகளில்முழுவதுமாக எட்டாததும் தமிழரின் முயற்சிக் குறைவினால் தான். தமிழுக்குச் செய்யப்படும் சீரிய முயற்சிகளைத் தமிழ் மக்கள் கண்டுகொள்ளவே இல்லை என்பது பெருமைக்குரிய செய்தியன்று. நடைமுறைக் கலைச் சொல்லாக்கம் என்பது பிற மொழிச் சொற்களைத் தாய் மொழிச் சொல்லுக்குக் கொண்டு வருவதேயாகும். அக்கிராசனர், ஸகி, தாலுகா, ஜில்லா. மாகாணம், விகிதம் முதலிய பிறமொழிச் சொற்கள் தமிழில் தலைவர், தோழி, வட்டம், மாவட்டம், மாநிலம், மடல் என வழங்கத் தொடங்கி இன்று பாமரர்கள் கூட இவற்றை எளிதில் புரிந்து கொள்ளக் கூடியனவாகவும் ஆகி உள்ளன. இன்னும் முறையான தமிழ்ப் பணிகள் தொடர்ந்து நடக்கா விடில் வானொலி, தொலைக்காட்சி ஆகியன விரைவில் ஆகாஷ்வாணி, தூர்தர்ஷன் முதலான இந்திச் சொற்களாகவே மாறிவிடும் என்பது உறுதி.

'ஸ்டிரைக்' என்ற ஆங்கிலச் சொல்லுக்குத் 'தொழில் நிறுத்தம்' என்று பாரதியார் கலைச் சொலலாக்கம் செய்தார். இதைச் சில நாளிதழ்கள் 'வேலை நிறுத்தம்' எனத் தமிழாக்கம் செய்து, இச் சொல்லைத் தொடர்ந்து கையாண்டு தமிழகத்தில் பரப்பின. மேலும் அவை பந்த், ஹர்த்தால், தர்ணா முதலிய இந்திச்சொற்களை நேரடியாகவே தமிழில் எழுதி வழக்கத்திற்கு கொண்டு வந்து விட்டன. தமிழர்களுடைய மொழிக் காப்புணர்வு தளர்ந்துள்ளதால்தான் பிறமொழிச் சொற்கள் வழக்கில் இடம் பெற்றுள்ளன. இதனால் பாமர மக்களுக்கும் புரிகிறது என்பதால் கலைச் சொல்லாக்கம் தேவையில்லை என்பதோ, பாமரர்களுக்கும் புரியாமல்

போய்விடும் என்பதோ தவறு என்பது தெளிவாகிறது.

சைக்கிள் என்பது துவிச்சக்கர வண்டி ஆகி ஈருருளி என்றாகிப் பின்னர், மிதிவண்டி என்றாகி நிலைத்துள்ளது. எனவே கலைச் சொல்லாக்கத்தில் தகுதி பெற்றதே நிலைக்கும். நிலைப்பதற்குள் பிற மொழிச் சொற்களை இடையே நுழைய விட்டுவிடக் கூடாது. பிற மொழி வெறுப்பு என்பதாக இதனைக் கொள்ளாமல் அல்லது வெறுப்பாக வளர்க்காமல் தாய் மொழிப் பற்றோடும் புலமையோடும் இதனைச் செய்தல் வேண்டும்.

அறிவியல் கலைச் சொல்லாக்கத்தில் தாய்மொழிப்படுத்துவது, மூல மொழிச் சொல்லை ஏற்பது என்னும் இரண்டு நிலைகள் உண்டு. மூலமொழிச் சொல்லை அப்படியே ஏற்பது, தாய்மொழிக்கேற்ப ஒலிப் படுத்தம் செய்து ஏற்பது என இரு வகைப்படும். தாய் மொழிக்கே உரிய சொற்களைக் கொண்டு செய்வது, தாய்மொழியில் புழங்கும் பிறமொழிச் சொற்களைக் கொண்டு செய்வது, மூல மொழிச் சொல்லும் தாய்மொழிச் சொல்லும் கலந்து பாதியாக்கம் செய்வது எனத் தாய்மொழிப்படுத்தும் கலைச்சொல்லாக்கம் மூவகைப்படும்.

அப்படியே ஏற்பது என்பது, உலகளாவிய கலைச் சொற்களைக் கொள்வது என்பதால் உலகத் தொடர்புக்கு ஏற்றது என்று சிலர் கூறுவர். இவர்களில் சிலர் தாய்மொழிப் பற்றிய உணர்வும் உடையராய் தம் தாய்மொழியின் ஒலி நிலை கெடக்கூடாது என்ற எண்ணத்துடன் தாய் மொழிக்கேற்ப ஒலிநிலைப்படுத்தம் செய்வதை வரவேற்கின்றனர், பிற மொழிச் சொல்லை வழங்கும் போது மக்கள் தம்மையறியாமலேயே தம் நாப்பழக்கத்தால் தம் தாய்மொழிக் கேற்ப ஒலி நிலைப்படுத்தம் செய்து விடுகின்றனர்.

(எ-கா:- சிமென்ட் - சிமின்ட்டு, பஸ் ஸ்டாண்ட் - பஸ் ஸ்டாண்டு. ஹேமர் - ஆமரு, காஃபி - காப்பி)
தாய்மொழியால் இயலாதவிடத்தோ அல்லது விரைவுகருதியோ மூல மொழிச் சொல்லை ஏற்கலாம்; அல்லது மூலமொழிச் சொல்லும் தாய்மொழிச் சொல்லும் கலந்து பாதியாக்கம் செய்யலாம்; அல்லது தாய்மொழியில் புழங்கும் பிற மொழிச் சொற்களைக் கொண்டு உருவாக்கம் செய்யலாம்.

தாய்மொழிக்கே உரிய சொற்களைக்கொண்டு கலைச் சொல்லாக்கம் செய்வது மொழித் தூய்மை வாதத்தின்பாற்படும். மொழித் தூய்மை மட்டுமல்லாது மொழி வளர்ச்சிக்கும், மொழி நிலைபேற்றுக்கும், பாமர மக்களுக்கும் புரியக் கூடியதாகிய எளிமைக்கும், அம் மொழியிலும் சிந்தனையாளர்கள் தோன்றி அறிவியல் வளர்ச்சியும், கண்டுபிடிப்புகளும், நிகழ்வதற்கு உதவும். இத்தகைய தூய்மைவாதத்

தைத் தமிழில் தனித்தமிழ் இயக்கம் புரிந்து வருகிறது. தனித்தமிழ் இயக்கத்தைச் சாராத கலைச் சொல்லாக்க அறிஞர்களும் தங் களையறியாமலேயே தூய தனித் தமிழ்ச் சொற்களைத் தேடிப் பிடித்துக் கலைச் சொல்லாக்கம் புரிந்து தனித்தமிழ் வளர்ச்சிக்கு ஆக்கம் செய்து வருகின்றனர்.

தாய்மொழியில் புழங்கும் பிற மொழிச் சொற்களைக் கொண்டு கலைச் சொல்லாக்கம் செய்வது, பாதியாக்கம் செய்வது-ஆகியன மொழியைப் பற்றிக் கவலைப் படாதவர்கள் செய்வன ஆகும். மொழி பற்றிய உணர்வுள்ளவர் களாக இருந்தாலும் கூட, மொழிப் புலமையற்றவர்களாக இருக்கும் மொழி பெயர்ப்பாளர்கள், உடனடித்தேவையின் பொருட்டு இவ்வாறு செய்வதுண்டு. முன்பு தமிழ்நாட்டில் உயர்மட்டததில் இருந்த படித்தவர்கள் வடமொழி கலந்த அல்லது முழுதும் வட மொழியாலாகிய கலைச்சொல்லாக் கங்களைச் செய்தனர். இவ்வகைக் கலைச் சொல்லாக்கம் உடனடித் தேவையின் பொருட்டு செய்யப் படலாம். இது மொழிக்கோ எதிர் கால அறிவியல் வளர்ச்சிக்கோ நிலையான பயனாக அமையாது. மக்களுக்குத் தெளிவாகப் புரியாத தாக இச்சொல்லாக்கம் அமையு மானால் மூலமொழிச் சொல்லே இருந்திருக்கலாம். உடனடிப் பய னையும் தெளிவையும் தருவதற்கே இவ்வகைக் கலைச் சொல்லாக்கம் அமையவேண்டும்.

மூலமொழிச் சொல்லை அப் படியே ஏற்பது மொழிநிலைபற்றிய அளவில் சிறப்பற்றது என்றாலும் பயன்பாட்டளவில் உதவக் கூடி யதே. உடனடித் தேவைக்கு இத னைப் பயன்படுத்தினாலும் நிலை யாகப் பயன் படுத்துவதற்கு மொழித் தூய்மைவாதிகள் எதிர்ப்பு தெரிவிப்பர். உயர் கல்விக்கும் உலகளாவிய தொடர்புக்கும் இஃது உதவிடும் என்றாலும் பெரும்பகுதி மக்களுக்குக் கருத்தைச் சென்று சேர்க்க உதவாததாகையால் தாய் மொழிக் கலைச்சொல்லாக்கம் என் பது தேவைப்படுகிறது. "தமிழில் சாஸ்திர பரிபாஷை" என்ற கட்டு ரையில் சமஸ்கிருதச் சொற்களைக் கொண்டு இந்தியாவுக்கே பொது வாக அமையக்கூடிய கலைச் சொற்களை உருவாக்கிக் கொள்ள லாம் என்ற கருத்தை பாரதியார் தெரிவித்துள்ளார். இதுவும் உல கத் தொடர்பைத் துண்டிக்கக் கூடியதாகவே அமையும். எனவே தாய்மொழிக் கலைச் சொல்லாக் கத்தைச் செய்து பொது மக்களுக் கும் தாய்மொழிக் கல்வியினருக்கும் கொடுத்து, அதேவேளையில் உல கத் தொடர்பை நாடவேண்டிய கட்டாயம் உள்ளோர்க்கும் வெளி நாடு செல்வோர்க்கும் மூலமொழிக் கலைச் சொற்களைச் சிலநாள் பயிற்சியில் அளிக்கலாம். உலக முழுவதும் அறிவியல் கலைச்சொற் கள் ஒரே மூலமொழியில்தான் அமைய வேண்டும் என்று அறி வியல் உலகம் முடிவு செய்யுமாயி னும் பொது மக்கட்கான அறிவியல் ஆக்கத்தில் தாய் மொழிக்கலைச்

சொல்லாக்கம் கட்டாயம் தேவை யானதாகும்.

கலைச்சொல்லாக்கத்தின் போது தூய தமிழ்ச் சொற்களை மட்டும் பயன்படுத்தலாமா அல்லது கலப்புத் தமிழைப் பயன்படுத்தலாமா என்பது அடுத்து எழுப்பப்படும் சிக்கல். கலப்புத் தமிழ் என்பது பேச்சு வழக்கிலும் கொச்சை வழக்கிலும் உள்ளதே. இலக்கிய வழக்கிலும் எழுத்து வழக்கிலும் கலப்புத் தமிழ் சிறப்பற்றதாகும். ஜலவாயு உதரவிதானம் என்னும் வடமொழியிலிருந்து கொணரப்பட்ட கலைச் சொல்லாக்கங்கள், இன்று புரியாதனவாகித் தூய தமிழ்ச் சொற்கள் இவற்றின் இடத்தைப் பிடித்து விட்டன. இவ்வாறு புரியாதனவாகி அல்லது வழக்கற்று விடக் கூடிய வடமொழிச் சொற்களை ஏற்பதைவிடத் தூய தமிழ்ச் சொற்கள் கொண்ட தாய்மொழிக் கலைச் சொல்லாக்கம் அப்போதைக்குச் சிறிது கடினமாக இருந்தாலும் சிறந்ததாகும். பேருந்து நிலையம், வேட்பாளர், மின்விசை, ஒலிப்பான், ஏவுகணை, கணிப்பொறி முதலிய கலைச் சொல்லாக்கங்கள் முன்பு கடினமாக இருந்தனவாயினும் இன்று வழக்காற்றில் எளிமைப் பட்டுவிட்டன.

மூலமொழியை அப்படியே ஏற்கிறோம் என்கிறபோது புதிய கலைச் சொல்லாக்கம் என்ற பேச்சுக்கே இடமில்லை. தாய்மொழிப்படுத்துகிறோம் என்னும்போது கலப்புத் தமிழா, தனித்தமிழா என்று சச்சரவு எழுப்பத் தேவையில்லை; கைக்கு எட்டியதை வாய்க்கு எட்டச் செய்து மக்களுக்குக் கொண்டு போவதே உடனடித்தேவையாகும். கலைச்சொல்லாக்கம் செய்யக் காலந்தாழ்த்தினால் தமிழ் அறிவியல் என்பதே இயலாததாகி அறிவியல் தமிழ் என்பதும் அமையாது போய்விடும். தனித்தமிழ் என்பது அறிவியல் தமிழ் ஆக்கத்திற்கு உதவி செய்வதாக இருக்க வேண்டுமே தவிர, பிடிவாதத்தால் வளரவிடாமல் தடுப்பதாக இருக்கக் கூடாது. சிலர் தனித்தமிழ் என்ற பெயரால் அறிவியல் வளர்ச்சியைத் தடுப்பதும், சிலர் அறிவியல் என்ற பெயரால் தமிழைப் பயனற்றதாக்குவதும் கூடாது. உடனடித் தேவைக்கு மூலச்சொற்களோ கலப்புச் சொற்களோ பயன்படுத்தினாலும் பின் மொழி அறிஞர்கள் முனைந்து நல்ல தமிழ்ச் சொற்களைத் தகுதிவாய்ந்த கலைச் சொற்களாக உருவாக்கித் தர வேண்டும்.

# திறனுடை குறைக்கடத்திச் சாதனங்கள்

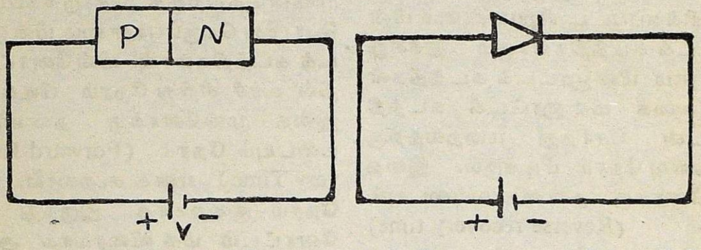
முனைவர் க. அர. பழனிசாமி *

**முன்னுரை:**

மின்னணுவியல் மற்றும் மின்னியலில், திறனுக்காகக் குறைக்கடத்திகளாலான (Semi-conductors) சாதனங்கள் உள்ளன. அவைகள் திறனுடை இரு முனையங்கள் (Power diodes) திறனுடை மும் முனையங்கள் (Power transistors) சிலிகான் கட்டுப்பாடுடைய அலை திருத்திகள் (Silicon controlled Recetiriers) எனப் பல வகைப் படும். இரு முனையங்கள், இணைப்பான் அல்லது தொடுப்பான் (Switch) ஆகவும், திசை மாறும் மின்னோட்டத்தை ஒரு திசை மின்னோட்டமாக மாற்றவும் பயன்படும். சாதாரணமாகப் பயன்படும் இரு முனையங்களை விடத் திறனுடை இரு முனையங்கள் நிறைய அளவு மின்சக்தி, மின்னோட்டம், மின்னழுத்தம் இவைகளைக் கையாளும் வலிமை பெற்றிருக்கும்.

**2. இரு முனையங்களின் குணங்கள்:**

பொதுவாக PN என்ற குறைக் கடத்திகளாலான சந்தி உருக்கிப் பூசுதல், (Alloying) ஊடு பரவுதல் (Diffusion) மற்றும் ஓர் இன வளர்ச்சி (Epitaxial growth) ஆகிய முறைகளில் தயாரிக்கப்படுகின்றன. PN சந்தி டையோடும், மின் சுற்றில் அதன் குறியீடும் படம் 1 (அ) மற்றும் (ஆ)-வில் வரையப் பட்டுள்ளன.

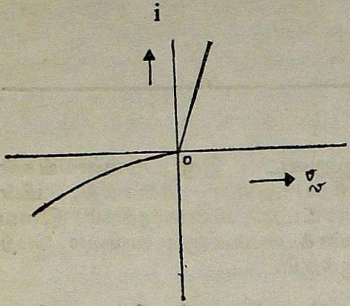



(அ) PN - சந்தி (ஆ) இரு முனையத்தின் குறியீடு

படம்-1

* பேராசிரியர், செய்தித்தொடர்பு மற்றும் மின்னணுவியல் பொறியியல் துறை, அரசினர் பொறியியற்கல்லூரி, சேலம் 636 011.

இரு முனையத்தின் மின்னழுத்த-மின்னோட்ட (v-i) சிறப்பியல் வரை படம் 2-இல் காட்டப் பட்டுள்ளது.




இரு முனையத்தின் v-i சிறப்பு வரைக்கோடு

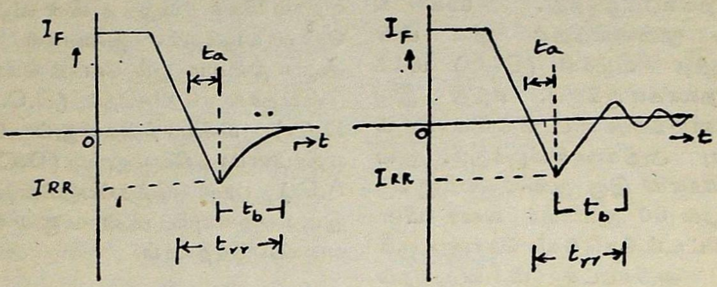
படம்-2

இருமுனையம் முன்னோக்குச் சார்பில் மின்னோட்டத்தை அனுப்பும் பொழுது மின்னழுத்தத்தை நிறுத்தினாலும் இரு முனையம் தொடர்ந்து மின்னோட்டம் கொண்டிருக்கும். இதன் காரணம் இரு முனையத்தில் சேகரிக்கப்பட்ட சிறுபான்மை மின்னூட்டக் கடத்திகளாகும். இச்சிறுபான்மை மின்னூட்டக் கடத்திகள் எதிர்வகை மின்னூட்டக் கடத்திகளுடன் சேர்ந்து மறைவதற்கு சிறிதளவு நேரம் பிடிக்கும். இதை பின்னோக்கு தன்னிலையடையும் நேரம் (Reverse recovery time) என்று கூறலாம்.

படம் 3-இல் பின்னோக்குத் தன்னிலை அடையும் சிறப்பியலை காட்டப்பட்டுள்ளது. தன்னிலை யடையும் நேரம் trr என்பது $t_a+t_b$ ஆகும். '$t_a$' என்பது சந்தியில் சேகரிக்கப்பட்ட மின் துகளினாலும், '$t_b$' என்பது குறைக்கடத்தியிலேயே சேகரிக்கப்பட்ட மின் துகளினாலும் ஏற்படக் கூடிய நேரங்கள். $t_b/t_a$ என்ற விகிதம் மென்மைத் தன்மை (Softness -factor) எனப்படும். இஃது ஒரு முனையத்தை மின்சாரம் கடத்தாமல் நிறுத்துமிடத்து ஏற்படும் நேரங்களாகும் இரு முனையத்தின் மென்மைத் தன்மை என்பது மின்னணுவியல் சுற்றுக்களைத் திட்டமிடுபவர்களுக்கு முக்கியமான தொன்றாகும். ஓர் இரு முனையத்தின் வரையரைகள் கொண்ட தாளில் இவைகள் அடங்கியிருக்கும். இருமுனையம் எதிர்மின் சார்பு (Reverse Bias) கொண்டு உள்ள பொழுது கசிவு மின்னோட்டம் (Leakage current) கொண்டிருக்கும். இக்கசிவு மின்னோட்டம் சிறுபான்மையான மின்னூட்டக் கடத்திகளால் ஏற்படுவது. நேர் மின் சார்பு மின்னழுத்தம் இரு முனையத்திற்குக் கொடுக்கப்படும் பொழுது பெரும்பான்மை மின்னூட்டக் கடத்திகளால் மின்னோட்டத்தில் வரச் சிறிது நேரம் பிடிக்கும். இதை முன்னோக்கு தன்னிலை யடையும் நேரம் (Forward Recovery Time) எனக் கூறலாம். இந் நேரம் குறைவாக இருந்து மின்னோட்டம் மிக விரைவாக அதிகமானால் இரு முனையத்தில் சில இடங்களில் அதிக வெப்பம் ஏற்பட்டுப்பழுதாகிவிடும். முன்னோக்கு தன்னிலையடையும் நேரம் இரு முனையத்தின் நிலை மாறும் நேரம் (Switching Speed) மற்றும் முன்

னோக்கு மின்னோட்டம் (Forward -Current) இவைகளை நேரடியாகக் கட்டுப்படுத்தும்.

பொதுவாக அலைதிருத்திகளில் (Rectitiers) பயன்படும் இரு முனையங்கள் 20 நுண் விநாடிகள்




(அ) மெதுவாகத் தன்னிலையடைதல்

(ஆ) திடீரெனத் தன்னிலையடைதல்

படம்-3

3, திறனுடை இரு முனையங்களின் வகைகள்:

சிறப்பான ஓர் இரு முனையம் முன்னோக்கு தன்னிலையடையும் நேரமில்லாதிருக்கும். தன்னிலையடையும் நேரம் மற்றும் தயாரிக்கும் முறை இவைகளை வைத்து இரு முனையங்களைப் பல் வகைப் படுத்தலாம். அவைகளாவன;

1. பொது வேலைகளுக்கான இரு முனையங்கள்.
2. மிக விரைவில் தன்னிலையடையும் இரு முனையங்கள்.
3. ஸ்காட்கி இரு முனையங்கள்.

(M Sec) மின்னோக்கு தன்னிலையடையும் நேரம் (Reverse recovery time) கொண்டவை. சுமாரான வேகம் வேண்டிய இடங்களில் பயன்படுத்தப்படும். இவை ஒரு ஆம்பியர் முதல் ஆயிரக்கணக்கான ஆம்பியர்கள் வரைக்கும், 50 வோல்ட் மின்னழுத்தம் முதல் 5 ஆயிரம் வோல்ட் மின்னழுத்தம் வரை உள்ள மின் நிலைகளில் வேலை செய்யும் திறம் கொண்டவை; அதிவேகத் தன்னிலையடையும் நேரம் கொண்டவை. குறிப்பாக இந்நேரம் 5 நுண் விநாடிக்கும் குறைவாக இருக்கும். இவை வெட்டிகள் அல்லது நறுக்கிகள் (Choppers) மற்றும் தலை கீழ் மாற்றிகளிலும் (Inverters) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவை ஊடு பரவுதல் (Diffusion) முறையைப் பயன்படுத்தித்

தயாரிக்கப்படுகின்றன. ஸ்காட்கி இரு முனையத்தில் PN சந்தியில் சேகரிக்கப்படும் மின்னூட்டக் கடத்திகளின் பிரச்சினை மிகவும் குறைக்கப்படுகிறது. ஸ்காட்கி இரு முனையத்தில் முன் மின்னழுத்த வீழ்ச்சி (Drop) மிகக் குறைவாகவிருக்கும். சந்தி இரு முனையத்தை விட மின்னோட்டக் கசிவு அதிகமாகியிருக்கும். இவ்வகையான இரு முனையங்களுக்கு 1 முதல் 30 ஆம்பியர் வரை மின்னோட்டம் நெடுக்கம் கொண்டிருக்கும். அதிகபட்ச மின்னழுத்தம் 100 வோல்ட்டாகும். குறைந்த மின்னழுத்தமும், அதிக மின்னோட்டமும் தேவைப்படும் நேர் மின் சக்தியளிக்கும் சாதனங்களில் இவை பயன்படுகின்றன.

திறனுடை இரு முனையங்கள் மின்சுற்றுக்களில் இணை வரிசையிலும், தொடர் வரிசையிலும் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தொடர் வரிசையில் பயன்படும்பொழுது மின் தடைகள் இரு முனையங்களுக்கு இணையாகத் தொடுத்து மின்னழுத்தத்தைச் சீர்ப்படுத்திட வேண்டும். இணை வரிசையில் இரு முனையங்களாகப் பயன்படுத்தும் பொழுது மின்னோட்டத்தைச் சமன்படுத்தும் மின்தடைகள் இரு முனையங்களுக்கு வரிசையாகத் தொடுக்க வேண்டும்.

4. **திறனுடை மும்முனையங்கள்:**
(Power transistors)

திறனுடை மும்முனையங்களும் நிலை மாற்றிகளாகவோ (Switches) இணைப்பு ஏற்படுத்தும் சாதனங்களாகவோ பயன்படுத்தப்படலாம். இவை செறிவுப் பாகத்தில் (Saturation region) செயல்படுவதால் மிகக் குறைந்த மின் வீழ்ச்சி கொண்டிருக்கும். இவைகள் மிக அதிக நிலைமாறும் வேகம் கொண்டுள்ளதால் நேர்-நேர் (D.C. to D.C.) மின்மாற்றிகளிலும் நேர் எதிர்மின்மாற்றிகளிலும் (D.C. to A.C.) பயன்படுத்தப்படுகின்றன. இவைகளையும் பின்வருமாறு வகைப்படுத்தலாம்.

1. இரு துருவச் சந்தி மும்முனையங்கள் (இசமு BJT)

2. உலோக ஆக்ஸைடு குறை கடத்தி வாயில்-பாதிப்பு மும்முனையங்கள் (உ. ஆ. கு. வா. பா. மு-MOSIGT)

3. உலோக ஆக்ஸைடு மின் கடத்தி வழி மும்முனையங்கள் (உ.ஆ.மி.வ.மு.)

இரண்டாம் வகையான மும்முனையங்கள் நடைமுறையில் பெரிதும் பயன்படுகின்றன. இசமு முக்கியமாக அதனுடைய பணிக்கு மின்னோட்டம் அடிவாய் (Base) பாகத்தில் தேவைப்படுவதால் இவைகளைச் செயல் படுவதில் மின்சக்தி நிறையத் தேவைப் படுகிறது. ஆகவே நல்ல நிலை மாற்ற வேகமும், மின்னழுத்தக் கட்டுப்பாட்டினால் இயங்கும் உ ஆ கு வா பா மு

வேண்டப்படும் இடங்களில் இவைகள் பயன்படுத்தப் படுகின்றன. ஆனால் இவைகளைப் பயன்படுத்துவதிலும், கையாளும் பொழுதும் சிறந்த கவனம் தேவைப்படுகிறது. குறை மின் சுற்றுக்கள் (Short circuits) ஏற்படும் பொழுது இவற்றைப் பாதுகாப்பதும் கடினமாகிறது. மூன்றாம் வகையான மும்முனையங்கள் (உ. ஆ. மி. வ. மு.) முதல் வகையின் அனுகூலங்களையும் இரண்டாம் வகையின் அனுகூலங்களையும் கொண்டுள்ளன. மிக அதிகப்படியான உள்ளீடு மின் தடையையும், மிகக் குறைந்த மின்சக்தி வீழ்ச்சியும் கொண்டிருக்கும். இவ்வகையான திறனுடை மும்முனையங்கள் இணை வகையிலும், தொடர் வகையிலும் பயன்படுத்தலாம்.

இம்முனையங்களை இயக்க ஆரம்பிக்கும் பொழுதும், நிறுத்தும் பொழுதும் சிறிது நேரம் தேவைப்படும். இயக்கஆரம்பிக்கும்பொழுது மின்னோட்ட மாறும் விகிதமும் (di/dt), நிறுத்தப்படும் பொழுது மின்னழுத்த மாறுபடும் விகிதமும் (dv/dt) மிகவும் முக்கியமானவை. di/dt மற்றும் dv/dt ஒரு குறிப்பிட்ட அளவுக்குள் இருக்க வேண்டும். இல்லாவிடில் மும்முனையங்கள் எரிந்து விடும், di/dt மற்றும் dv/dt யிலிருந்து மும்முனையங்களைப் பாதுகாக்கத் தனி வகையான வெட்டக்கூடிய சுற்றுக்கள் (snubber circuits) பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

## 5. முடிவுரை:

திறனுடை குறைக்கடத்திகளாலான சாதனங்கள் இருமுனையம், மற்றும் மும்முனையம் எனப் பல வகைப்படும். இவை சாதாரண பயன்பாட்டிலிருக்கும் சாதனங்களை விடத் தனிச் சிறப்பியல்புகளைப் பெற்றுள்ளன. இவை, முக்கியமாக, மின்சக்தி பல வகைகளில் தேவைப்படும் இடங்களில் பயன்படுத்தப்படுகின்றன. தொழிற்சாலைகளிலும், ஆய்வுக் கூடங்களிலும், இவைகள் பெரிதும் பயன்படுகின்றன.

**ஆதாரங்கள் :**

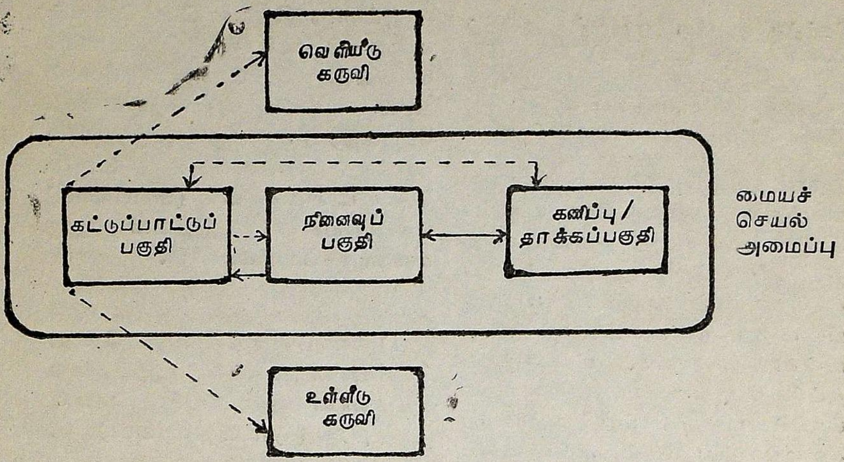
1. M, H. RASHID: "Power Eelectronics Circuits, Devices and Applications", Prentice-Hall International inc., 1988, Engle Wood Cifis, New Jersey.

# கணிப்பொறி - ஓர் அறிமுகம்

முனைவர் அ. மதியழகன் *

கணிப்பொறியின் தற்கால வளர்ச்சியையும் வருங்கால முன்னேற்றத்தையும் தெளிவாகத் தெரிந்து கொள்வதற்குக் கணிப்பொறியின் அமைப்பையும் செயல் முறையையும் அறிந்து கொள்வது இன்றியமையாதது. கணிப்பொறியின் அமைப்பை ஓர் எடுத்துக் காட்டின் மூலம் விளக்கலாம். தேர்வு எழுதுகின்ற ஒரு மாணவன் வினாத்தாளைப் படித்து வினாவை அறிந்து கொள்கிறான். வினாவைத் தாங்கிய தாள் ஒரு சாதனம். வினாவை படிக்கத் துணைபுரிவது கண். படிக்கப்பட்ட வினாவைப் பதிவு செய்வது மூளை. அது வினாவைப் புரிந்து கொள்ளவும் உதவுகிறது. இரு எண்களின் பெருக்குத் தொகை என்ன என்பது வினா என்று கொள்வோம். பள்ளியில் கற்று மூளையில் பதிவான பெருக்கல் வழிமுறையை (algorithm)யும், பெருக்கல் அட்டவணையையும் மாணவன் பயன்படுத்த வேண்டும். வழிமுறையையும் தெரிபொருட்களையும் (data) பயன்படுத்திக் கணக்கிடத் துணை செய்வது மூளை. பெருக்குத் தொகையை விடைத்தாளில் எழுதத் தூண்டிக் கையை இயக்குவதும் மூளையே! ஆக மனிதரின் மைய நரம்பு மண்டலத்தின் (central nervous system) ஒரு முக்கிய அங்கமான மூளையில் நினைவுப் பகுதி, கணக்கிடும் பகுதி செய்திகளைப் புரிந்து கொண்டு இயக்கவும் கட்டுப்படுத்தவும் உதவும் கட்டுப்பாட்டுப் பகுதி என மூன்று பகுதிகள் அடங்கி உள்ளன. இதே மூன்று பகுதிகள் (Memory, Arithmetic Unit, Control Unit) கணிப்பொறியின் மையச் செயல் பாங்கு அமைப்பிலும் (Central processing Unit CPU) உள்ளன. வழிமுறைகளையும், செய்திகளையும், தெரிபொருட்களையும் கணிப்பொறியின் நினைவுப் பகுதிக்குக் கொண்டு செலுத்த உள்ளீடு கருவியும் (Input unit) நினைவுப் பகுதியிலிருந்து அவற்றை வெளிக் கொணர வெளியீடு கருவியும் (Output unit) உள்ளன. படம்-1 இவ்வைந்து பகுதிகளின் இணைப்பைக் காட்டுகிறது. மனித மூளை கணிதத் தீர்வுகளைக் காண்பது

* பேராசிரியர், சென்னைத் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி, சென்னை-44.




படம் 1: கணிப்பொறியின் அமைப்பு

மட்டுமல்லாது, தர்க்கரீதியான வினாக்களுக்கும் தீர்வு காண்கிறது. அவ்வாறே கணிப்பொறியின் கணக்கீடு பகுதியும் தர்க்கரீதியான தீர்வுகளையும் காண முடியும் என்பதால் அது கணிப்பு-தர்க்கப் பகுதி (Arithmetic logic unit) எனப்படுகிறது.

கணிப்பொறியின் அமைப்பு படத்தில் தொடர் கோடுகள் வழிமுறைகளை/ செய்திகளை/ தெரிபொருட்களைக் கொண்டு செல்லும் தடங்களையும், விடு கோடுகள் கட்டளைகளைக் கொண்டு செல்லும் தடங்களையும் குறிக்கின்றன.

கணிப்பொறியின் உள்ளீடு மற்றும் வெளியீடு கருவிகளில் பல வகைகள் உள்ளன. கணிப்பொறிக்காகச் சங்கேத முறையில் துளையிடப்பட்ட அட்டைகளும் அவற்றைப் படிக்க அட்டை படிப்பான் (Card reader) களும் முன்னர் பரவலாக உள்ளீடு செய்யப் பயன்படுத்தப்பட்டன. அவை காலப் போக்கில் வழக்கொழிந்து தட்டச்சுப் பொறியின் அமைப்பில் உள்ளீடு கருவிகள் புழக்கத்திற்கு வந்தன. தட்டச்சுப் பொறியின் அச்சிடும் பாகத்திற்குப் பதிலாகத் தொலைக்காட்சிப்பெட்டி போன்ற பாகம் வெளியீடு கருவியாகவும் பயன்படுகிறது. இப்படி உள்ளீடு வெளியீடு கருவிகள் ஒன்றிணைந்த அமைப்பைக் கணிப்பொறி முனையம் (Computer Terminal) என்கிறோம். கணிப்பொறி முனையத்தில் செய்திகளும், தெரி பொருட்களும் ஒளி உருவங்களாக மட்டுமே தோன்றுவதால், அவற்றைக் கோப்புகளில்

சேர்த்து வைக்க ஏதுவாக அச்சுப் பொறிகளும் (Printers) வெளியீடு கருவிகளாகப் பயன்படுத்தப் படுகின்றன.

நாம் நமது மூளையில் நினைவு வைத்துக் கொள்வது போக, குறிப்பேடுகளிலும் எழுதி நினைவு படுத்திக்கொள்கிறோம் அல்லவா! அவ்வாறே கணிப்பொறியின் தலைமை மின்னணு நினைவுப் பகுதி தவிர மின்காந்த நாடா, மின்காந்தத் தட்டு போன்ற சாதனங்களிலும் தெரிபொருள் / செய்தி / வழிமுறைகளைப் பதிவு செய்து, வேண்டும் போது கணிப்பொறியின் மின்னணு நினைவுப் பகுதிக்கு எடுத்துச் செல்வதுண்டு. அதேபோன்று மின்னணு நினைவுப் பகுதியிலிருந்து செய்திகளைப் பெற்று இச்சாதனங்களில் பதிவு செய்வதும் உண்டு.

கணிப்பொறியின் மையச் செயல் பாங்கு அமைப்பினை அகம்/அகப் பகுதி என்று கொண்டால், உள்ளீடு கருவி, வெளியீடு கருவி போன்ற பிறவற்றைப் புறம்/புறப் பகுதி (Peripheral) எனலாம் அகப் பகுதியோ புறப்பகுதியோ கண்ணுக்குப் புலப்படும் உருக்கொண்டிருப்பதால் அவற்றை வன்பொருள் (Hard-ware) எனலாம். கணிப்பொறியின் இயக்கத்திற்கு (வன்பொருள் மட்டுமல்லாது) கண்ணுக்குப் புலப்படாது நினைவுப் பகுதியில் பதிவாக்கப்படும் செயல்முறைகளும் இன்றியமையாதன. இத்தகைய செயல் முறைகளைக் குறிக்க ஆங்கிலத்தில் Software என்கிறோம். இதற்கு இணையான தமிழ்ச்சொல் உருவாகும்வரை இதனை மென்பொருள் என்ற சொல்லால் குறிப்பிடலாம். மென்பொருள் பெரிதும் செயல் நிரல் வடிவில் அமைந்துள்ளது. செயல் நிரல் என்பது கணிதத் தீர்வு /தர்க்கத் தீர்வுக்கான செயல் தொடர்களின் (Statements) தொகுதியாகும். இதனை இரு வகையாகப் பிரிக்கலாம்.

(i) கணிப்பொறியின் பொதுவான இயக்கத்திற்குத்தேவையான அமைப்புச் செயல் நிரல் (System programe).

(ii) கணிதத் தீர்வுகளும், தர்க்க ரீதியான தீர்வுகளும் காண உதவும் பயன்பாட்டுச் செயல் நிரல்(Application programe)

கணிப்பொறியின் செயல்முறையை ஒரு செயல் தொடரைக் கொண்டு விளக்கலாம். A = B + C என்ற செயல் தொடரின் மூலம் Bயும் Cயும் குறிப்பிடும் இரு எண்களின் கூட்டுத் தொகையை A என்று குறிக்கவேண்டும். கணிப்பொறி இதனை எவ்வாறு செயல் படுத்துகின்றது? நமக்கு எளிதாகத் தோன்றும் இச்செயல் தொடர் கணிப்பொறிக்கு எளிதானதாக இல்லை. இதனைக் கணிப்பொறி அறியும் வண்ணம் இன்னும் மிக எளிதான செயல் குறிப்புகளாகப் பகுத்துத் தரவேண்டும். எப்படி?

"குடிக்க ஒரு குவளை நீர் கொண்டு வா" என்பது எளிதான

ஏவல் என்று நமக்குத் தோன்ற லாம். ஆயினும் ஓர் அறியாத குழந்தையினால்அதனைப் புரிந்து கொண்டு செயல்படுத்த முடிவ தில்லை. ஆகவே 'இங்கே வா' 'இந்தக் குவளையை எடு', 'அங்கே போ', 'அந்தப் பானையைத்திற', 'குவளையை உள்ளே விடு', 'குவளையை வெளியே எடு' (பானையில் நீர் நிறைந்திருந்தால் குவளையில் நீர்வரும்), 'பானையை மூடு', 'இங்கே வா', 'குவளையைத் தா' என்று மிக எளிதான பல குறிப்புகளைச் சொல்லி அச்செய லைச் செய்ய வைக்கலாம். அது போன்றே 'B என்று குறித்த எண்ணை எடு', 'C என்று குறித்த எண்ணை அதனுடன் கூட்டு', 'கூட்டுத் தொகையினை A என்று குறித்த இடத்தில் (நினைவுப் பகுதி யில்) வை' எனறு மிக எளிதான குறிப்புகளைக் கணிப்பொறிக்குத் தரவேண்டியுள்ளது. அந்த எளிய குறிப்புகளையும் கணிப்பொறிக்குப் புரியும்படியான சங்கேத மொழி யில் தரவேண்டும் ஆகவே செயல் நிரல் (Programe) நமக்குப் புரியும் எளிதான கணிப்பொறிக்காக உரு வாக்கப்பட்ட மொழியில் எழுதப் பட்டாலும், இந்தச் செயல் தொடர் களை எளியனவாகப் பகுத்துக் கணிப்பொறியின் சங்கேத மொழி யில் (Machine language) பெயர்த் துத் தொகுத்துக்கொடுக்கத்தொகுப் பான் (Compiler) பயன்படுகிறது. தொகுப்பானின் பணி ஏறத்தாழ மொழிபெயர்ப்பாளரின் பணி போன்றது. அது செயல் நிரல் எதுவாயினும் அதனுடைய சங்கேத யொழித் தொகுப்பைக் கணிப் பொறி நினைவுப் பகுதியிலே பதிவு செய்து, பின் ஒவ்வொரு சங்கேதச் செயற் குறிப்பையும் வெளி எடுத் துப் புரிந்துகொண்டு செயல்படுத்து கின்றது.

A = B + C என்ற செயல்தொடர் பகுத்தபின் கீழ்க்கண்ட செயல் குறிப்புகளின் தொகுதியாக அமை யும்.

எடு B

கூட்டு C

கொடு A

மேற்கண்ட தொகுதியில் ஒவ்வொரு செயற்குறிப்பிலும் ஒரு செயற்கற் றையும் (Operation) ஒரு செயப் பாட்டுத் தொகையையும் (Operand) காணலாம். 'எடு' என்பது செயற் கூறு எனில் B என்பது செயப்பாட் டுத் தொகையாகும் ஒவ்வெரு செயற் கூற்றுக்கும் ஈரெண் முறை யில் (Binary number system) சங் கேதக் குறியீடுகள் உண்டு (ஈரெண்முறை என்பது எந்த எண் ணையும் சுழி (O) ஒன்று (1) என்ற இரு எண்களை மட்டும் பயன்படுத் திக் குறிப்பதாகும்).

எடுத்துக்காட்டாக 150 என்ற தசம எண் எடு என்ற செயற் கூற் றைக் குறிப்பதாக வைத்துக் கொள் வோம். இதன் ஈரெண்முறைச் சங் கேதக் குறியீடு 1001 0110 ஆகும்.

செயப்பாட்டுத் தொகைகள் பெரும்பாலும் நினைவுப் பகுதியில் பதிவு செய்யப்பட்டிருக்கும். அவை பதிவு செய்யப்பட்டிருக்கும் இடத்தை ஈரெண் முறையில் அடையாளக் குறியீடாகச் சொல்ல வேண்டும். எடுத்துக் காட்டாக B என்ற தொகை நினைவுப் பகுதியில் 4500 (தசம எண்) என்ற இடத்தில் பதிவு செய்யப் பட்டிருப்பதாக வைத்துக் கொள்வோம். இதன் ஈரெண்முறை அடையாளக்குறியீடு 1011 0001 1000 0000 ஆகும். அப்படியானால் எடு B என்ற செயற்குறிப்பைக் கணிப்பொறியின் சங்கேத மொழியில் கீழ்க்கண்டவாறு குறிப்பிட வேண்டும்.

1001 0110 1011 0001 10000000

இவ்வாறாகத்தான் கணிப்பொறிக்கான செயல்நிரல் முழுமையும் பகுத்து மொழி பெயர்த்துத் தொகுக்கப்பட்டு (Compile) நினைவுப் பகுதியில் பதிவு செய்யப்படுகிறது. இத்தொகுதியின் செயற்குறிப்புகளை ஒவ்வொன்றாகக் கணிப்பொறி படித்துச் செயற் கூற்றைப் புரிந்து கொண்டு, செயப்பாட்டுத் தொகையின் இருப்பிடத்தை அறிந்து, அங்கிருந்து அதனை எடுத்துப் பின் செய்ய வேண்டிய செயற் கூற்றைச் செய்து முடிக்கிறது. எல்லாச் செயற்குறிப்புகளையும் படித்துச் செயல் முடித்தால் செயல்நிரல் முற்றும் செயலாக்கப்பட்டுவிட்டது என்று பொருள்.

முன்னே கூறப்பட்ட "குவளையை எடு" என்ற சிறு செயலினைச் செய்வதற்கும் நாம் மிகச் சிறிய பல செயல்களைச் செய்யவேண்டும். கையை முன்னே கொண்டு செல்ல வேண்டும்: விரல்களாற் குவளையைப் பற்ற வேண்டும்; கையைப் பின்னே கொண்டு வரவேண்டும். இதேபோல் B என்ற எண்ணை எடுப்பதற்கோ, C என்ற எண்ணை அதனுடன் கூட்டுவதற்கோ, அல்லது வேறெந்தச் சங்கேதச் செயற் குறிப்பையும் செயல்படுத்துதற்கோ, கணிப்பொறி பல நுணுக்கமான செயல்களை (Micro operations) நிறைவேற்ற வேண்டும். அவற்றைச் செய்யக் கட்டளைகளை (Controls/commands) கட்டுப் படுத்தும் பகுதி பிறப்பிக்கிறது. இவற்றிற்கெல்லாம் தேவையான மின்னணு உறுப்புகளின் இணைப்புகள் கணிப்பொறியின் மைய அமைப்புப் பகுதியில் உள்ளன. கணிப்பொறியின் செயல் முறையினை இன்னும் விரிவாக அறிந்து கொள்ளக் கட்டுப்பாட்டுப் பகுதியின் அமைப்பையும் செயல் முறையினையும் நன்கு தெரிந்திருத்தல் வேண்டும்.

# இயற்பியலும் இந்து மதமும்

முனைவர் மு. ஆறுமுகம் ✲

இந்துமதம் தொன்மைமிக்க, சிறப்பான மிகப் பெரும் மதம் என்பதை யாவரும் அறிவர். ஏனெனில் அக்காலக் கட்டத்தில் தோன்றிய அனைத்து மதங்களும் இன்று இல்லை. இந்து மதத்தை அழிக்க பல அயல் நாட்டினர் முயன்றும் அதன் பெருமை குன்றாமல் குன்றில் இட்ட விளக்காய் இன்னும் ஒளிவிட்டுக்கொண்டு இருக்கிறது. இதற்குரிய காரணத்தை ஆராய்ந்தால் இந்து மதம் அறிவியலின் அடிப்படையில் அமைந்த ஒன்று என்பது விளங்கும். இயற்பியல் என்பது இப்பேரண்டத்தில் நிகழும் செயல்களுக்கான காரணங்களையும், விளைவுகளையும் மனிதனின் பகுத்தறிவிற்கு எட்டும் வகையில் விளக்கும் ஓர் ஊடகமாகும். இயற்பியலறிவு மனிதனை ஆறறிவு படைத்தப் பகுத்தறிவாளனாக மாற்றி வாழ்க்கையை ஓர் உயிரோட்டமாக மாற்றுகிறது. இத்தகைய புதுமை இயற்பியல் கூறும் கருத்துக்கள் பல, இன்று பலருக்குப் புதியவையாக இருந்திடினும், அக்கருத்துக்கள் பலவற்றை இந்து மதத்தின் அடிப்படையில் காணலாம்.

பருப்பொருள் (Matter), நுண்ணிமம் அல்லது துகள் பண்பையும், கதிர் வீச்சு (Radiation) அலைப் பண்பையும் உடையன என்பது யாவரும் அறிந்ததே! கரும்பொருள் கதிர் வீச்சின் ஆற்றல் பங்கீட்டை விளக்குவதற்கு, பிளாங்க் என்பவர் குவான்டம் கொள்கையை உருவாக்கினார். அதன்படி கதிர்வீச்சுக்கும் நுண்ணிமப்பண்பு உண்டு என்ற கருத்துத் தோன்றியது. ஏறத்தாழ சுழி நிறை உடைய 'போட்டான்கள்' என்ற துகற்களே, கதிர் வீச்சின் ஆற்றலைத் தம்மிடம் கொண்டுள்ளன என்ற கருத்து அறிவியல் உலகில் ஒரு புரட்சியை ஏற்படுத்தியது. பிளாங்க் கொள்கையைப் பின்பற்றி ஒளி மின்விளைவுக்கான (Photo electric effect) விளக்கத்தை ஐன்ஸ்டைன் தந்து நோபல் பரிசையும் வென்றார். ஹைடிரஜன் நிறமாலையில் தோன்றும் நிறவரி

✲ இயற்பியல் துறை, கிண்டி பொறியியற் கல்லூரி, அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை 600025.

களை விளக்க ஃபோர் கொடுத்த அணுக்கொள்கையும் ஆற்றலின் நுண்ணிமப் பண்பை உறுதிப்படுத்தியது. ஒளிபோன்ற ஆற்றலுக்கு அலைப்பண்பும், நுண்ணிமப் பண்பும் இருக்கின்றன என்ற கருத்து மேலும் பல சோதனைகளின் மூலம் தெளிவு படுத்தப்பட்டது. இயற்பியலில் இஃதை 'ஒளியின் இரட்டைப் பண்பு' என்பர்.

1924-ஆம் ஆண்டு லூயி-டி-பிராலி என்ற பிரான்சு நாட்டு இயற்பியல் வல்லுநர் ஒரு புதுமையான கருத்தை வெளியிட்டார். 'இப்பேரண்டம் பருப்பொருளையும், ஆற்றல் எனப்படும் கதிர் வீச்சையும் கொண்டது; இயற்கை சமச்சீரை (Symmetry) விரும்புகிறது. எனவே ஆற்றலுக்கு அலைப்பண்பு, நுண்ணிமப்பண்பு ஆகிய இரட்டைப்பண்பு இருப்பதால், பருப்பொருளுக்கும் இரட்டைப் பண்பு இருக்க வேண்டும் என்று துணிந்து கூறினார். அவருடைய கூற்றின்படி, நுண்ணிம நிலையில் இருக்கும் எலெக்ட்ரான், புரோட்டான் மற்றும் நியூட்ரான் போன்ற அணுத்துகற்களுக்கு அவற்றின் உந்தத்திற்கு (Momentum) ஏற்றாற்போல் குறிப்பிட்ட அலை நீளம் உள்ள அலைகள் உண்டு என்ற முடிவுக்கு வரலாம். அதாவது ஒரு பொருள் இயக்க நிலையில் இருக்கும்போது அதனுடன் ஓர் அலையும் பரவுகிறது என்பது பலருக்குப் புதுமையாக இருக்கலாம். அந்த அலைநீளம் '$\lambda$' எனவும், பொருளின் உந்தம் 'P' எனவும் கொண்டால், லூயி-டி-பிராலியின் கொள்கைப்படி,

$$\lambda = \frac{h}{p}$$

இங்கு 'h' என்பது பிளாங்க்மாறிலி இச்சமன்பாட்டை டேவிஸ்ஸன், ஜெர்மர் மற்றும் ஜி.பி. தாம்சன் ஆகியோர் தமது சோதனைகளின் மூலம் நிரூபித்தனர். இங்ஙனம் பருப்பொருளோ அல்லது கதிர் வீச்சு ஆற்றலோ இரட்டைப்பண்பு உடையதாக இருந்திடினும் ஒரு துகளோ அல்லது கதிர்வீச்சோ ஒரே நேரத்தில், இரு பண்புகளையும் கொண்டதாக இதுவரைக்கும் ஒரு சோதனை கூட மெய்ப்பிக்கவில்லை. அதாவது ஒளிமின் விளைவை விளக்க ஆற்றலின் நுண்ணிமப் பண்பை மட்டும் எடுத்துக் கொள்ளவேண்டும். ஆங்கு ஆற்றலின் அலைப் பண்பை பயன்படுத்த முடியாது. அதேபோல் விளிம்பு விளைவை (Diffraction) விளக்கஆற்றலின் அலைப்பண்பை மட்டும் பயன்படுத்த வேண்டும். ஆங்கு அதன் நுண்ணிமப் பண்பை மறந்துவிடவேண்டும். இத்தகைய ஒரு நிர்ப்பந்தத்தை நமக்கு இயற்பியல் விதிக்கிறது.

அடுத்ததாக ஐன்ஸ்டைனின் பொருண்மை - ஆற்றல் சமன்பாட்டினை நோக்குவோம். அதன்படி பொருண்மை அழியும்போது ஆற்

றல் உருவாகிறது. அங்ஙனம் தோன்றும் ஆற்றலின் மதிப்பைப் பின்வரும் சமன்பாட்டில் கூறலாம்.

$$E = mc^2$$

இங்கு 'E' என்பது உருவாகும் ஆற்றல், 'm' என்பது அழிந்த பொருண்மை மற்றும் 'c' என்பது காற்று அல்லது வெற்றிடத்தில் ஒளியின் வேகமாகும். சிறிதளவு பொருண்மை அழிந்தாலும் கூட ஏராளமான அளவு ஆற்றல் உருவாகிறது. அதாவது 1 மில்லி கிராம் பொருண்மை ஒரு செகண்டில் அழியும்போது 90,000 மெகா வாட்டுகள் திறனுள்ள ஆற்றல் உருவாகிறது. இதேபோல் 'இரட்டை உருவாக்கச்' (Pair Production) சமன்பாட்டினை நோக்குவோம்.

$$\gamma \rightleftharpoons e^- + e^+$$

மேற்கண்ட சமன்பாட்டின்படி ஒரு காமாக் கதிரின் ஆற்றல் எலெக்ட்ரான் மற்றும் பாசிட்ரான் ஆகிய இரு துகற்களாக மாறுகிறது. எனவே நுண்ணிம நிலையிலிருந்து ஆற்றலுக்கும், ஆற்றல் நிலையிலிருந்து நுண்ணிம நிலைக்கு மாற முடியும். அதாவது ஆற்றலும், பொருண்மையும் இரு வேறு நிலைகளில் உள்ள ஒன்றே என்பது புலப்படும்.

இதையே இந்துமதமும் இயம்புகிறது. அர்த்த நாரீஸ்வரர் என்பது படத்தில் காட்டியபடி பாதி சிவனும், பாதி சக்தியும் இணைந்த உருவமாகும். அர்த்த நாரீஸ்வரர் என்ற உருவமைப்பு சக்தியும் சிவனும் ஒன்றே என்ற கருத்தை விளக்குவதாகும். பரம் பொருள் என்றழைக்கப்படும் சிவனே பருப்பொருளாகும். சக்தியே கதிர்வீச்சு எனப்படும் ஆற்றலாகும். சக்தியும், சிவனும் இரு வேறு நிலைகளில் உள்ள ஒன்றேயாகும். சக்தியில்லையேல் சிவமில்லை; சிவமில்லையேல் சக்தியில்லை என்ற கூற்றை யாவரும் அறிவர். இங்ஙனம் இருக்கும் போது, ஏன் கோயில்களில் அர்த்த நாரீஸ்வரர் உருவத்தை அமைக்காமல், சக்தியையும் சிவனையும் தனித்தனி மூலஸ்தானத்தில் அமைத்து இருக்கிறார்கள் என்பதைச் சிறிது சிந்திக்க வேண்டும். மனிதனின் வேண்டுதல்கள் பல இருக்கலாம். அவைகள் அனைத்தையும் இயற்பியல் சார்ந்த பல விளைவுகளுக்கு ஒப்பாக எடுத்துக் கொண்டால், ஒவ்வொரு விளைவையும் பருப்பொருள் அல்லது கதிர்வீச்சின் நுண்ணியப்பண்பு அல்லது அலைப் பண்பின் அடிப்படையில் விளக்க முடியும். அலைப் பண்பால் அனைத்து விளைவுகளையும் விளக்க முடியாது. அதேபோல் நுண்ணிமப்பண்பாலும் அனைத்து விளைவுகளையும் விளக்க முடியாது. எனவேதான் நம்முடைய பலவித எண்ணங்கள் ஈடேற, நாம் மேலும் முன்னேறி நல்வாழ்வு வாழ, சக்தியையும், சிவத்தையும் தனித்தனியே வணங்குகிறோம்.

சிவம் அறிவையும், சக்தி ஆற்றலையும் தருகிறார்கள் என்பது ஐதீகம். சக்தியை வணங்கும்போது சிவத்தையோ, சிவத்தை வணங்கும்போது சக்தியையோ நினைப்பதில்லை. இங்ஙனம் சிவ சக்தியே இப்பேரண்டத்தை ஆளுகிறார்கள் என்றும், சிவமும், சக்தியும் இரு நிலைகளில் உள்ள ஒன்றே என்பதும் புலப்படும். இதைத்தான் லூயி-டி-பிராலி, ஐன்ஸ்டீன் போன்ற இயற்பியல் வல்லுநர்கள் தங்களின் கொள்கைகளாக வெளியிட்டுள்ளனர். ஆனால் அவையனைத்தையும் இந்து மதம் தன்னகத்தை அடிப்படைக் கொள்கைகளாகக் கொண்டுள்ளது. மேலும் ஐன்ஸ்டைன் தனது சிறப்பு சார்பியற் கொள்கையில், வெற்றிடம் அல்லது காற்றின் ஊடே செல்லும் ஒளியின் வேகம் மற்ற அனைத்து துகள்களின் வேகத்தைவிட அதிகமானது என்றும், மேலும் அஃது ஒரு மாறிலி எனவும் கூறியுள்ளார். உலகின் எல்லா நிகழ்ச்சிகளையும் சார்புநிலையுடையன என்று கூறிய ஐன்ஸ்டைன் காற்று அல்லது வெற்றிடம் வழியே செல்லும் ஒளியின் வேகம் மட்டும் ஒரு மாறிலி என்று கூறியதின் சிறப்பு அம்சமும் இந்து மதத்தில் உள்ளது. ஒளிவடிவம் கொண்ட சக்தியானவள் உலகின் கண்காணும் எல்லா ஆற்றல்களையும்விட அதிக ஆற்றல் கொண்டவள் என்றும், அவளின் ஆற்றல் மாறா வலிமையைக் கொண்டது என்றும் இந்து மதம் கூறுகிறது.

இங்ஙனம் இந்து மதத்தில் எவ்வளவோ இயற்பியல் சார்ந்த கருத்துக்கள் நிறைந்து காணப்படுகின்றன. மதம் யாதாகினும் அம்மதம் கூறும் நற்கருத்துக்களை அறிவியல் நோக்கில் ஆராய்ந்தால் நமக்கு அறிவில் தெளிவு ஏறபடும் என்பதில் ஐயமில்லை. தற்போது இந்து மதம் சார்ந்ததும், சமஸ்கிருதத்தில் எழுதப்பட்டதுமான 'உபநிடதம்' என்ற உயர்நூல் ஆங்கிலப் பதிப்பில் கிடைக்கிறது. அதில் வானில் நிகழும் உயர் வெப்ப வினைகளின் அடிப்படையையும், வெப்ப இயக்கவியற் கொள்கைகளையும் நாம் காண முடியும்.

நம் முன்னோர் அறிவில் தெளிவுடன் இருந்திடினும், அதை உலகுக்குப் போதனை செய்யாமல், சுலோகங்கள், வேதங்கள் என்ற பெயர்களில் மூடி மறைத்து, மேலும் அவற்றை மற்றோர் பயிலக் கூடாது என்றும் கூறிவிட்டனர். அறிவு வளரவளர மனம் விரிந்து கொண்டே செல்லவேண்டும். ஆனால் பிற்காலத்தில் குறுகிய மனம் கொண்டு, எக்கருத்து மனித குலத்திற்குத் தேவையில்லாத ஒன்றோ அதையே ஆதாரமாகக் கொண்டு வாழ முற்பட்டனர். அதன் விளைவால் இந்தியாவில் அறிவியல் அறிவு சிறப்பாக வளரவில்லை. இந்தியாவும் ஆக்கமும் பெறவில்லை. எனினும் வேற்றுமையில் ஒற்றுமை காணும் இந்தியாவில், இந்து மதம் சார்ந்த மூல

நூல்களைக் கண்டுபிடித்து அவற்றில் கூறும் கருத்துக்களைப் பல இந்திய மொழிகளிலும், ஆங்கிலத்திலும் வெளியிட வேண்டும். அவை கூறும் கருத்துக்கள் மீது ஆய்வு மேற்கொண்டால் பல விளைவுகளுக்கு விளக்கங்கள் கிடைக்க வாய்ப்புண்டு.

அர்த்த நாரீஸ்வரர்
(பேரண்டம்)

# ஹெர்ட்ஸ்பரங்-ரஸ்ஸல் வரை படமும் விண் இயற்பியலும்

டாக்டர் மெ. மெய்யப்பன்*

இக்கட்டுரையில் விண் இயற்பியலில் (Astrophysics), விண் மீன் வகைகள் எங்ஙனம் வகுக்கப்பட்டுள்ளன என்பது பற்றி விவரிக்கப் பட்டுள்ளது.

எல்லையற்ற பேரண்டத்தில் (Universe) பத்தாயிரங்கோடி அண்டங்கள் (Galaxies) இருக்கின்றன என்றும், ஓர் அண்டத்தில் பத்தாயிரங்கோடி விண்மீன்கள் இருக்கின்றன என்றும் விண் இயற்பியலார் மதிப்பிட்டுள்ளார்கள். இப் பேரண்டத்தில் நமது சூரியனையும் சேர்த்து பத்துக் கோடி, கோடிக் கோடி விண்மீன்கள் இருந்தாலும், ஒவ்வொரு விண் மீனின் நிறை, அளவு, வெப்பநிலை. ஒளிர்ப்புத் திறன் (Luminosity), நிறமாலை போன்றவற்றை மற்ற விண்மீன்களோடு ஒப்பிடும்போது பெரிதும் வேறுபடுகின்றன. எனவே இவையனைத்தும் விண்மீன்களின் தனிச் சிறப்புக்களைக் குறிப்பிடக்கூடிய பண்புகளாக விளங்குகின்றன.

விண்மீன்களின் நிறமாலைகளில் வேறுபாடுகள் காணப்படுவதால், நிறமாலையின் அமைப்பிற்கு ஏற்றவாறு விண்மீன்களை 7 பெரும் பிரிவுகளாக வகைப்படுத்தியிருக்கின்றார்கள். அவற்றை முறையே O,B,A,F,G,K,M என்று குறிப்பிடுகின்றார்கள்.

அட்டவணை-1-இல் நிறமாலை அடிப்படையில் பிரிக்கப்பட்ட ஏழு வகை விண்மீன்களின் நிறம், புற வெப்பநிலை மற்றும் அவ்விண்மீன்களில் காணும் மூலகங்கள், கூட்டுப் பொருட்கள் ஆகியவற்றைக் காணலாம்.

ஒவ்வொரு நிறமாலைத் தொகுதியையும் 0 முதல் 9 வரையிலான எண்கள் குறியிட்ட 10 சிறு பிரிவுகளாகப் பிரித்துள்ளார்கள். குறிப்பிட்ட தொகுதியில் உள்ள ஒரு விண்மீனின் நிறமாலை எவ்வளவு தொலைவிற்கு அதற்கு அடுத்

* இயற்பியல் பேராசிரியர், அழகப்பா அரசு கலைக் கல்லூரி, காரைக்குடி-623 003.

அட்டவணை-1

| விண்மீன் வகை | நிறம் | வெப்பநிலை (கெல்வின்) | விண்மீனில் காணும் பொருட்கள் |
|---|---|---|---|
| O | நீலம் | 41, 000 | ஆக்ஸிஜன், நைட்ரஜன், சிலிகான் மென் ஹீலியம் மற்றும் ஹைடிரஜன் போன்றவற்றின் அயனிகள். |
| B | நீலம் | 30, 000 | ஆக்ஸிஜன், கார்பன், நைட்ரஜன், சிலிகான் மற்றும் மென்ஹீலியம் போன்றவற்றின் அயனிகள், ஹீலியம். |
| A | வெளிர் நீலம் | 9, 500 | வன்ஹைடிரஜன், கால்சியம், மக்னீசியம், இரும்பு, டைட்டானியம் போன்றவற்றின் அயனிகள் மற்றும் வன் ஹைடிரஜன். |
| F | வெண்மை | 7, 240 | உலோகங்கள், கால்சியம் ஆகியவற்றின் அயனிகள் மற்றும் மென் ஹைடிரஜன். |
| G | வெண் மஞ்சள் | 5, 920 | மென் ஹைடிரஜன், அயனி நிலை உலோகங்கள், பன்முறை அயனியாக்கப்பட்ட கால்சியம், இயல் உலோகங்கள், CH மூலக்கூறு. |
| K | ஆரஞ்சு | 5, 300 | அயனிநிலை கால்சியம், அயனியாக்கப்பட்ட சில உலோகங்கள், CH மூலக்கூறு, மென் ஹைடிரஜன், வன் உலோக அணுக்கள். |
| M | சிவப்பு | 3, 850 | வன் உலோக அணுக்கள், மென் ஹைடிரஜன், வன் டைட்டானியம் ஆக்ஸைடு. |

துள்ள விண்மீனின் நிறமாலையை விட்டு விலகியிருக்கின்றது என்பதைக் கொண்டு அவ்விண்மீனிற்குக் குறியிடுவார்கள். எடுத்துக்காட்டாக நமது சூரியன் G2 என்ற நிறமாலை வகையைச் சார்ந்தது. இது GO வகை விண்மீனின் நிறமாலையிலிருந்து ஈரலகு விலகி இருக்கின்றது.

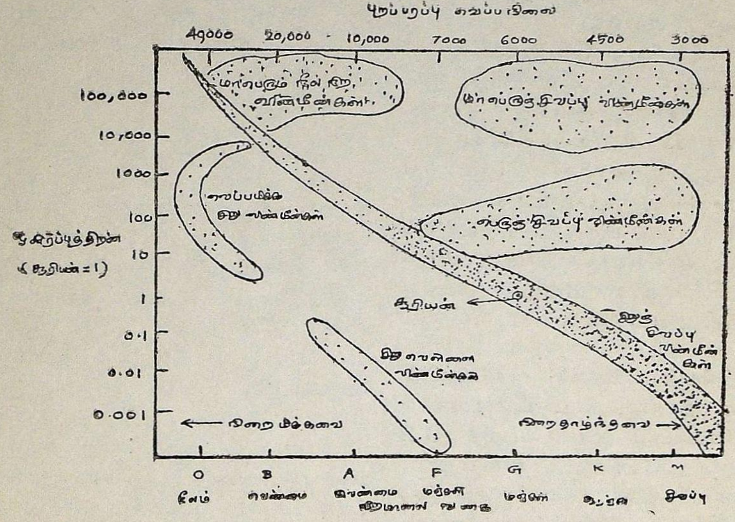
விண் மீன்களை அவற்றின் ஒளிர்ப்புத் திறனுக்குத் தக்கவாறும் வகைப்படுத்த முடியும். விண்மீனின் ஒளிர்ப்புத்திறன் என்பது ஒரு வினாடியில் அவ்விண்மீன் உமிழும் மொத்த ஆற்றலாகும். பொதுவாக விண் மீன்களின் ஒளிர்ப்புத்திறனை சூரியனின் ஒளிர்ப்புத்திறனோடு ஒப்பிட்டுச் சொல்வார்கள். ஒளிர்ப்புத்திறன் அடிப்படையில் விண்மீன்கள் 5 பிரிவுகளாக வகுக்கப்பட்டிருக்கின்றன. அவற்றை ரோமானிய எண்களால் (I, II, III, IV, V) குறிப்பிடுகின்றார்கள். பொதுவாக மீப்பெரு விண்மீன்கள் (Super gaints) முதல் வகையிலும், அதி ஒளிமயமான மீ விண்மீன்கள் இரண்டாம் வகையிலும், பெரு விண்மீன்கள் மூன்றாம் வகையிலும், இடைநிலை விண்மீன்கள் நான்காம் வகையிலும் முக்கியத் தொடர் வரிசையில் அமைந்துள்ள விண்மீன்கள் ஐந்தாம் வகையிலும் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளன. மேலும் மீப்பெரு விண்மீன்களில் Ia வகையைச் சேர்ந்தவை அதி ஒளிமயமானவை என்றும் Ib வகையைச் சேர்ந்தவை இயல்பானவை என்றும் இரு வகைகளாகப் பிரிக்கப்பட்டுள்ளன. ஒரே நிறமாலை வகையைச் சேர்ந்த விண்மீன்களுள், ஒரு விண்மீன் அதிசமான ஒளிர்ப்புத் திறனைப் பெற்றிருக்கின்றது என்றால், அதன் ஆரம் அதிகமாக இருக்கவேண்டும்.

விண் மீன்களின் வெப்பநிலை, ஒளிர்ப்புத் திறன், அளவு ஆகியவற்றைக் கூட்டு மொத்தமாக ஆராய்ந்த விண் இயற்பியலார், அவைகளுக்கிடையே ஒரு நெருக்கமான தொடர்பு இருப்பதையும், அது விண்மீனின் வளர்ச்சிப்படிகளை வரையறுத்துக் காட்டக் கூடியதாக இருப்பதையும் அறிந்தனர். 1911-1913 ஆம் ஆண்டுகளுக்கிடையில் டென்மார்க் நாட்டு ஹெர்ட்ஸ்பரங் (Hertzsprung) மற்றும் அமெரிக்க நாட்டு ரஸ்ஸல் (H.N. Russell) ஆகிய இரு விண்ணியல் விஞ்ஞானிகள் தனித்தனியாக ஆய்ந்து விண்மீனின் வளர்ச்சிப் படிகளை 'ஹெர்ட்ஸ்பரங்-ரஸ்ஸல்' என்ற வரைபடம் மூலம் உலகுக்கு உணர்த்தினர்.

ஹெர்ட்ஸ்பரங்-ரஸ்ஸல் வரைபடம் (H.R. Diagram):

விண்மீனின் அலை நீளத்தை (அல்லது அலை எண் அல்லது புற வெப்பநிலை) கிடை மட்ட அச்சிலும், ஒளிர்ப்புத் திறனை நேர்குத்து அச்சிலும் கொண்டு, பேரண்டத்தில் காணப்படும் பல்வேறு விண்மீன்களின் நிலையைக் குறித்

துப் பெறப்பட்ட வரைபடமே H-R வரைபடம் எனப்படுகின்றது. இப் படத்தில்விண்மீன்கள் ஒழுங்குமுறை யின்றி எங்கும் சிதறியில்லாமல், ஒரு வரம்பிற்குட்பட்ட பகுதிகளுக் குள் மட்டுமே அமையப்பெற்றிருக் கின்றன. (படம். 1). இவ்வரை படம் வேறுபட்டு வெவ்வேறு பகுதி களில் அமைந்திருக்கின்ற விண் மீன்களுக்கிடையே ஒரு தொடர்ச்சி யான உறவுடன் இயற்கையாகவே அமைந்திருப்பதைக் காட்டுகிறது.




படம் 1. ஹெர்ட்ஸ்பரங்-ரஸ்ஸல் வரைபடம்.

H.R. வரைபடத்தில் மூன்று முக்கியமான பகுதிகள் உள்ளன. அவற்றில் முறையே முக்கியத் தொடர் விண்மீன்கள் (main sequence) பெருஞ்சிவப்பு விண்மீன் கள், சிறுவெள்ளை விண்மீன்கள் ஆகியவை அடங்கியுள்ளன. விண் மீன்களுள் 90 சதவீதம் முக்கியத் தொடர் விண்மீன்களே ஆகும். இவை ஒளிமயமான வெப்பமிக்க ஓர் எல்லையிலிருந்து (இடப் பக்கம் மேல் முனை), மங்கலான வெப்பம் தாழ்ந்த மற்றோர் எல்லை வரை (வலப்பக்கம் கீழ் முனை), வரைப்படத்தில் ஏறக்குறைய மூலைவிட்டமாக ஒரு தொடரில் விரவி இருக்கின்றன. முக்கியத் தொடரில் உள்ள விண்மீன்களின் ஒளிர்ப்புத்திறன் ஒளிமயமான O வகையிலிருந்து, மங்கலான M வகை வரை நீண்ட நெடுக்கையில் உள்ளது. எனவே ஏறக்குறைய $10^9$ மடங்கு ஒளிர்ப்புத் திறனில் வேறுபட்டுள்ள விண்மீன்கள் இத்

தொடரில் அமைந்திருக்கின்றன. எனினும் அவற்றின் உள்ளமைப்பில் காணப்படுகின்ற ஒரு சில பொது அம்சங்களினால், அவையனைத்தையும் ஒரு தனிவகை விண்மீன்களாகக் கருதலாம் முக்கியத் தொடரில் உள்ள விண்மீன்களின் சராசரி அடர்த்தி ஏறக்குறைய சூரியனின் அடர்த்தி ஆகும். (சூரியன் G2 வகை முக்கியத் தொடர் விண்மீனாகும்) சூரியனின் சராசரி அடர்த்தி ஏறக்குறைய 1000 கிலோகிராம்/மீட்டர்$^3$ ஆகும். சராசரி அடர்த்தி குறைவாக இருந்தாலும், விண்மீன்களின் மையப் பகுதியின் அடர்த்தி மிகவும் அதிகம்; அதாவது $10^9 - 10^{10}$ கிலோகிராம்/மீட்டர்$^3$ என்ற நெடுக்கையில் இருக்கும்.

முக்கியத் தொடர் விண்மீன்களை நான்கு உட் பிரிவுகளாக வகுக்கலாம். அவை (அ) O,B விண்மீன்கள், (ஆ) A, F விண்மீன்கள் (இ) சிறு விண்மீன்கள் (ஈ) சிறுஞ்சிவப்பு விண்மீன்கள் ஆகும். நீலம் மற்றும் நீலங்கலந்த வெண்ணிறமுடைய O,B வகை விண்மீன்கள், முக்கியத் தொடரல் ஓர் எல்லையில் இருப்பவை. அவை நிறை அளவு, வெப்பநிலையால் உயர்ந்தவை, ஒளிமயமானவை, சூரியனைவிடப் பெரிதும் அர்த்திட குறைந்தவை, பேரண்டத்தில் சிறிய எண்ணிக்கையிலேயே காணப்படுகின்றன. ஸ்பைகா B மற்றும் ரெகுலஸ் விண்மீன்கள் இப்பிரிவின்கண் உள்ளவை.

முக்கியத் தொடரில் உள்ள A, F வகை விண்மீன்கள், வெண்மை மற்றும் மஞ்சள் நிறமுடையன. ஓரளவு நிறை கூடியும், அளவு அதிகமாயும், வெப்ப நிலை உயர்ந்தும் காணப்படுகின்றன மேலும் இவை ஒளிர்மயமானவை; சூரியனின் அடர்த்தியைவிடக் குறைவு பேரண்டத்தில் ஓரளவு பரவலாகக் காணப்படுகின்றன, சீரியஸ் (Sirius), புரோகியான் (Procyon) ஆகியவை இப்பிரிவில் காணப்படும் விண்மீன்களாகும்.

மூன்றாவது உட்பிரிவைச் சேர்ந்தனவும், மஞ்சள், ஆரஞ்சு மற்றும் சிவப்பு நிறமுடையதுமான சிறு விண்மீன்கள், சூரியன் வகையைச சார்ந்தவை. மேலேகண்ட இரு உட்பிரிவு விண்மீன்களைவிட நிறை, அளவு, வெப்பநிலை ஆகியவற்றில் குறைந்த மதிப்பினை உடையன, மங்கலானவை, சூரியனைவிட அடர்த்தி மிக்கவை, பேரண்டத்தில் அதிக எண்ணிக்கையில் காணப்படுகின்றன. ஆல்பா செண்டாரி, ப்சிலான் எரிடானி (Epsilon Eridani) இப்பிரிவின்கண் உள்ளவை.

சிறுஞ்சிவப்பு விண் மீன்கள் குறைந்த வெப்பநிலையுடையதும், செந்நிறமுடையதுமான சிறிய விண்மீன்களாகும். அடர்த்தி மிக்கவை, முக்கியத் தொடரின் கீழ் எல்லையில் இருப்பவை பேரண்டத்தில் அதிகம் காணப்படுகின்றன. பெர்னார்டு விண்மீன் (Barnard's star) இப்பிரிவில் உள்ளது.

H-R வரைபடத்தில் இரண்டாவது முக்கியப் பகுதி பெருஞ் சிவப்பு

விண்மீன்கள் அடங்கிய பகுதியாகும் இப்பகுதியில் காணும் விண்மீன்கள் ஒளிர்ப்புத்திறன் மிக்கவையாகவும், F.G K,M என்ற நிறமாலை அமைப்பைச் சார்ந்ததாகவும் உள்ளன. முக்கியத்தொடரின் மையப் பகுதியிலிருந்து கிளையாக மேல் நோக்கிப் பிரிந்து, வரைபடத்தின் மேற் பகுதியின் வலப்புறத்தில் இப் பெருஞ்சிவப்பு விண்மீன்கள் அமைந்திருக்கின்றன. இவற்றன் ஒளிர்ப்புத் திறன் மிகவும் அதிகம்; ஏறக்குறைய நூறு மடங்கு நமது சூரியனை விடக் கூடுதலான ஒளிர்ப்புத் திறனுடையன பொதுவாக இவற்றின் புறப்பரப்பு வெப்பநிலை 3000-7000 கெல்வின் நெடுக்கையில் உள்ளது. இன்னும் கூடுதலான ஒளிர்ப்புத் திறனும், குறைந்த வெப்பநிலையும் உடைய விண்மீன்களை மாபெருஞ் சிவப்பு விண்மீன்கள் (Red super gaints) என்று வழங்குகிறார்கள். இவற்றில் F நிறமாலை வகை விண்மீன்கள் காணப்படவில்லை; G,K,M நிறமாலை வகைகள் மட்டுமே உள்ளன. பெருஞ்சிவப்பு விண்மீன்களின் அடர்த்தி மிகவும் குறைவு. சூரியனின் அடர்த்தியைவிட நூறிலிருந்து பத்து மடங்குவரை குறைவாக உள்ளன. மாபெரும் சிவப்பு விண்மீன்களின் அடர்த்தி 0.001-1.0 கிலோகிராம்/மீட்டர்$^3$ வரையுள்ளது.

பெருஞ்சிவப்பு விண்மீன்கள் மஞ்சள், ஆரஞ்சு, சிவப்பு ஆகிய நிறங்களைக் கொண்டவை, பெரியவை; சூரியனை விட ஒளிமயமானவை. மிதமானது முதல் சற்று கூடுதலான நிறையுடையவை. குறைந்த அடர்த்தியுடையவை. முக்கியத் தொடர் விண்மீன்களில் இவை காணப்படவில்லை. பேரண்டத்தில் மிக அரிதாகக் காணப்படுகின்றன. ஆர்க்டூரஸ் என்ற விண்மீன் இப்பிரிவைச் சார்ந்தது.

மாபெருஞ்சிவப்பு விண்மீன்கள் ஆரஞ்சு மற்றும் சிவப்பு நிறமுடையவை, அளவில் அதிகமாயும், ஒளிமயமானதாகவும், நிறைகூடியும் குறைந்த அடத்தி உள்ளவையாகவும் இருக்கின்றன. அரிதாகத் தென்படுகின்றன. பெட்லகயூஸ் (Betelgeuse) என்ற விண்மீன் இப்பிரிவில் காணும் விண்மீனாகும்

உயர் வெப்பநிலையும், உயர் ஒளிர்ப்புத்திறனும் உடைய பெரு விண்மீன்கள், முக்கியத் தொடரை ஒட்டியவாறு மேல் முனைப்பகுதியிலிருந்து விலகி பிரிதொரு கிளையாகக் காட்சியளிக்கின்றன. இவற்றை நீலப் பெரு விண்மீன்கள் என்பர். இவை சூரியனைவிட ஆயிரம் மடங்கு ஒளிர்ப்புத் திறன் மிக்கவை. அதிக நிறையும், அதிக அளவையும், கூடுதலான் வெப்பநிலையும், ஒளிமயமானதும், ஓரளவு குறைவான அடர்த்தியும் உடைய இவை நீல நிறமுடையவை. மிகவும் அரிதாகக் காணப்படுகின்றன. ரீகல் (Rigel), என்ற விண்மீன் இப்பிரிவில் வருகின்றது.

H-R வரைபடத்தின் மூன்றாவது பகுதி சிறு வெள்ளை விண்மீன்

களுக்குரிய பகுதியாகும். முக்கியத் தொடரின் மேல் முனைக்குச் சற்று கீழே ஒரு கிளை பிரிந்து கீழ் நோக்கி விரிந்து காணப்படு கின்றன. இவற்றின் நிறமாலை B,A வகைகளில் மட்டும் அடங்கு கின்றன இவை பெரும்பாலும் மங் கலானவை. சூரியனை விட 100 மடங்கு குறைந்த ஒளிர்ப்புத் திறனு டைய இவற்றையே சிறு வெள்ளை விண்மீன்கள் என்கின்றார்கள். இவற்றின் சராசரி அடர்த்தி $1X10^{10}$ கிலோ கிராம் / மீட்டர்$^3$ மதிப்பிற்கும் அதிகமாக இருக்கின் றது. சிறு வெள்ளை விண்மீனின் 1 கனசென்டிமீட்டர் பரிமாணமுள்ள பருப்பொருள் பூமியில் 20 டன் நிறையுள்ளதாக இருக்கும் என் றால் சிறு வெள்ளை விண்மீன் களின் பொருள் திணிவைப் பற்றித் தெரிந்து கொள்ளலாம்.

வளர்ச்சிப் படிகளில் விண்மீனின் வெப்பநிலை, மற்றும் ஒளிர்ப்புத் திறன் மாறுபடுகின்றன. எனவே H-R வரைபடத்தில் அவற்றின் இருப்பிடம் நீண்ட காலப்போக்கில் மாறுபட்டுக் கொண்டே இருக்கின் றது. இதனால் H-R வரைபடம் விண்மீனின் வளர்ச்சிப் படிகளைப் படம் பிடித்துக் காட்டக் கூடிய தாக இருக்கின்றது எனலாம்.

விண்மீனின் வளர்ச்சிப் படி களைப் பிரதிபலிப்பதில் அதன் அடர்த்திக்கு ஒரு முக்கியமான பங்கிருக்கின்றது சராசரி அடர்த் திக்கு ஏற்ப விண்மீன்கள் மூன்று பிரிவுகளாக H R வரைபடத்தில் அமைந்திருக்கின்றன. விண்மீனின் தொடக்க நிலை குறை அடர்த்தி யுள்ள ஒரு பெருஞ்சிவப்பு அல்லது மாபெருஞ் சிவப்பு விண்மீனாக அமைகின்றது. அணுக்கருப் பிணைப்பு வினையால் ஆற்றலை உமிழ்ந்து தன் வெப்பநிலையை அதிகரித்துக் கொண்டும், ஈர்ப்புச் சுருக்கத்தால் சுருங்கிக் கொண்டும், ஒளிர்ப்புத் திறனைக் குறைத்துக் கொண்டும் வாழ்ந்த பின்னர், இடை நிலை அடர்த்தியுடைய விண்மீனாகி முக்கியத் தொடர் விண்மீன்களோடு கலந்து விடு கின்றது.

அதிக அடர்த்தியுடைய சிறு வெள்ளை விண்மீன்கள், ஒரு விண் மீனின் இறுதிக் கட்ட நிலை ஆகும். இன்று விண் இயற்பிய லார், இவ் வரைபடத்தை, விண் மீன்களின் ஆராய்ச்சிகளுக்குத் தேவையான ஒரு விளக்கப்பட மாகக் கொண்டுள்ளார்கள்.

# டாக்டர் கிரனோவின் கல்லீரல் ஆய்வுகள்

டாக்டர் ஐ. சிவசுப்ரமணிய ஜெயசேகர்*

கிரேக்க புராணக் கதைகளில் ஒன்றான, புரோமெதியஸ் (Prometheus) கதையில், சொர்க்கத்திலிருந்து தீயினைத் திருடச் சென்று, செயூஸ் (Zeus) கடவுளிடம் மாட்டிக்கொண்ட டைட்டான் (Titan) கடுமையான சாபத்திற்குள்ளாகிறான். மிகப்பெரிய கழுகு ஒன்று தினமும் பகல் வேளையில் உயிருடன் துடிக்கத் துடிக்க டைட்டானது கல்லீரலைத் தின்பதும் ஒவ்வொரு நாள் இரவும் மீண்டும் டைட்டானின் கல்லீரல் வளர்வதுமாகச் சொல்லப் பட்டிருக்கிறது. சோவியத் மருத்துவ வல்லுநர் கிரனோவ் (Granov) இதனை வெறும் புராணச் செய்தியாக மட்டுமன்றி அறிவியல் விந்தையாகவும் கண்டுள்ளார். கல்லீரல் (Liver) நோய்களைப் பற்றி ஆராய்ந்து வந்த டாக்டர் கிரனோவ் ஓர் அறுவைச் சிகிச்சையின்போது தவிர்க்க முடியாத சூழ்நிலையில் கல்லீரல் புற்றுநோயால் பாதிக்கப் பட்டிருந்த ஒரு நோயாளியின் வலது பக்கக் கல்லீரல் (Right lobe) முழுவதையும் நீக்கிவிட வேண்டி வந்தது. எஞ்சியுள்ள இடது பக்க கல்லீரல் (Left lobe) உதவியினால் மாத்திரம் நோயாளி உயிரோடிருப்பது என்பது நடவாத காரியம் என எண்ணப்பட்டது. ஆனால் அறுவைச் சிகிச்சை முடிந்த ஒரே மாதத்திற்குள் அந்நோயாளி விநோதமான முறையால் குணமடைந்து வீடு திரும்பினார். எளிய வாழ்க்கையில் ஈடுபட்ட அந்நோயாளியினை மீண்டும் பரிசோதித்தபொழுது மருத்துவ உலகின் வியக்கத்தக்க நிகழ்ச்சி ஒன்றினைக் கண்டார். அறுவைச் சிகிச்சையில் நீக்கப்பட்ட கல்லீரலின் வலது பாகம் முழுவதும் வளர்ந்திருந்ததே அந்நிகழ்ச்சி. எனவே புரோமெதியஸ் கதை, டாக்டர் கிரனோவ்வைப் பொறுத்தவரை உண்மை நிகழ்ச்சியானது.

இந்நிகழ்ச்சி டாக்டர் கிரனோவிற்குக் கல்லீரலைப் பற்றி மேலும் ஆராயும் ஆவலைத் தூண்டியது.

*மருத்துவ அலுவலர், அரசு ஆரம்ப சுகாதார நிலையம், இனாம்கிளியூர், வலங்கைமான் வட்டம், தஞ்சை மாவட்டம் 614 208.

அவர் மருத்துவ உலகிற்குக் கல்லீரலைப்பற்றியும், அதன் நுட்பங்கள் பற்றியும், அறிவித்ததோடு, கல்லீரல் நோய்களுக்குப் புதிய சிகிச்சை முறையினையும் கண்டறிந்தார்.

கல்லீரலை உண்மையில் உடலின் உயிர் வேதியற சாலை (Biochemical Laboratory) என்பர். ஏனென்றால் இங்குதான் புரதச்சத்தின் (Protein) பல கூறுகள் தயாரிக்கப்படுகின்றன. உயிர்ச்சத்துகள் (Vitamins) மாற்றம் நிகழ்கிறது. உயிர் வேதியலின் சிக்கலான பல மாற்றங்கள் இங்குதான் நிகழ்கின்றன. உடலியல் அடிப்படையில் கல்லீரல் அமைப்பு மிகச் சிக்கலாக இருக்கிறது. கல்லீரல் முழுவதும் மிகவும் மிருதுவான இழைமங்களால் ஆனது. கடற்பஞ்சு (Sponge) போன்ற இதன் அமைப்பில் பல நுண்ணிய இரத்தக் குழாய்களைச் சுற்றிப் பல்லாயிரக் கணக்கான உயிர் அணுக்கள் (Cells) நிறைந்துள்ளன. கல்லீரலில் ஏதேனும் நோய் ஏற்பட்டால் உடலின் மற்ற உறுப்புகள் போல் அவ்வளவு எளிதாகப் பரிசோதனை செய்து தெரிந்து கொள்ள இயலாது. உதாரணமாக, இரைப்பை மற்றும் முன் சிறுகுடல் போன்றவற்றில் ஏதேனும் கோளாறுகள் ஏற்பட்டால் அதனை வளை குழாய்கள் (Endoscope) கொண்டு பரிசோதிக்கலாம். ஆனால் கல்லீரலின் கேடுகளை அறிந்து கொள்ள அதன் இரத்தக் குழாய்களைப் படம் பிடித்தல் (Angiography) போன்ற அரிய சோதனை முறைகள் தேவைப்படுகின்றன. இச்சோதனையின்போது மிகச் சிறிய பிளாஸ்டிக் நுண்குழாயை (Catheter) எக்ஸ் கதிர் படத்தின் உதவியோடு கல்லீரலின் பெரிய இரத்தக் குழாய் வரை செலுத்திப் பின் தெளிவாகப் படமெடுக்க வேறுபடுத்தும் நிறமியை (Contrast dye) உட்செலுத்த வேண்டும். இந்த நிறமி உட்செல்லும்போது எடுக்கப்படும் எக்ஸ் கதிர் படங்கள் மூலம் ஈரலின் இரத்தக் குழாய்களில் ஏற்பட்டுள்ள மாற்றங்களையும், அதன் உதவியால் கல்லீரல் நோய்களையும் அறியலாம். ஆனால் கல்லீரலின் இரத்தக் குழாய்கள் மிக மெல்லிய நுண்புழைகளாக முடிகின்றன. எனவே உட்செலுத்தப்படும் நிறமி மிக விரைவில் புழைகளின் சுவரை ஊடுருவிக் கடப்பதால் இரத்தக் குழாய்களின் அமைப்பினை அறிவது கடினமாகிறது. எனவே இரத்தக் குழாயினுள் வேறுபடுத்தும் திரவத்தினை அதிக நேரம் நிறுத்துவது எப்படி? சுத்தமான எண்ணெய்யினைக் (Sterile oil) கொண்டு அதனைச் சாதிக்க முடியும். ஏனென்றால் எண்ணெய், இரத்தக் குழாயின் சுவர்களில் ஒட்டிக் கொள்வதால் அதிக நேரம் இரத்தக் குழாயினுள் நீடிக்க முடிகிறது. மருத்துவத்தில் இதற்குப் பயன்படும் எண்ணெய்யினை ஆக்சிம் (Axiom) என்றழைப்பர். ஆயினும் இவ்வெண்ணெய் இரத்தக் குழாயினுள் செலுத்

தப்படும்பொழுது இரத்தக் குழாய்கள் அடைபட்டு மிகக் கடுமையான சீர்கேடுகள் (Complications) ஏற்பட வாய்ப்புள்ளது. ஆனால் டாக்டர் கிரனோவ் வேறுவித மாகச் சிந்தித்தார். உணவாக உட்கொள்ளப்படும் கொழுப்புச் சத்து (Fat) மாற்றமடைவது கல்லீரலில் தான். எனவே ஆக்சிம் எண்ணெயிலுள்ள கொழுப்புச் சத்தும் கல்லீரலினுள் செலுத்தப்பட்டு வெளிவரும் பொழுது மாற்றமடைந்தால் அதன் சீர்கேடுகள் இல்லாமல் போகுமே. ஏனென்றால் ஆக்சிம் எண்ணெயின் கொழுப்புச் சத்து சிதைவடையும்பொழுது உடலுக்குத் தீங்கு விளைவிக்காத புதுப் பொருளாக மாற்றமடைகிறது. இச்சோதனை கணக்கற்ற மிருகங்களுக்குச் செய்யப்பட்டு தீங்கற்றது என நிரூபிக்கப்பட்டது. ஆயினும் மனித இனத்தில் இவ்வெண்ணெய் முதல் முதலில் பரிசோதித்துப் பார்க்கப்பட்டது டாக்டர் கிரனோவ் உடலில்தான். அன்று டாக்டர் கிரனோவ் செய்து கொண்ட சோதனையின் விளைவாகத்தான் இன்று உலகில் பல மருத்துவர்களும் இம்முறையினைப் பயன்படுத்தி வெற்றி கொள்ள முடிகிறது. எனினும் சாதாரண நீர்மக் கரைசல் மூலம் முதலில் பரிசோதனை செய்யப்பட்டு ஏதும் கண்டறிய முடியாத நிலையில் தான் எண்ணெய் திரவம் (Contrast oil preparation) பயன்படுத்தப்படுகிறது.

டாக்டர் கிரனோவ் இத்துடன் நின்று விடவில்லை. இவ்வெண்ணெய் நீண்ட நேரம் இரத்தக் குழாயினுள் இருப்பது நீரூபிக்கப்பட்டதால் இவ்வெண்ணெயுடன் கலந்து சில மருத்துவபொருட்கள் தயாரிக்கப்பட்டன. இம் மருந்துப் பொருட்கள் உடலில் செலுத்தப்பட்டவுடன் இரத்த ஓட்டத்தால் அடித்துச் செல்லப்படாமல் நீண்ட நேரம் தங்குவதால் மருந்துகளின் தேவையான விளைவு, ஒரு குறிப்பிட்ட பாகத்தில் மட்டும் நன்கு கிடைக்க ஏதுவாகிறது. இக்கண்டுபிடிப்பிற்கு பின்னரே மருத்துவ உலகில் முதல் முதலில் கல்லீரல் புற்று நோய்க்கு புற்று நோய் எதிர் மருந்தினை (Anti tumor) இவ்வெண்ணெயுடன் கலந்து கல்லீரலுக்குள் செலுத்தினர். இம்முறை இன்று சிறுநீரக நோய்களுக்கும் பயன்படுத்தப்படுகிறது. கல்லீரலில் ஏற்படும் முக்கியமான நோய்களில் சிர்ரோசிஸ் (Chirosis) ஒன்றாகும். இந்நோய் மஞ்சள் காமாலை ஏற்பட்ட பிறகோ அல்லது மது அருந்துபவருக்கோ உண்டாகிறது. இந்நோயில் கல்லீரல் இழைமங்கள் அதிகம் பாதிப்படைந்து அழிந்துபோய் அவற்றின் இடம் பயனற்ற நார் இழைமங்களால் (Fibrous tissue) நிரப்பப்படுகிறது. எனவே கல்லீரலின் போர்டல் இரத்த ஓட்டத்தில் இரத்த அழுத்தம் அதிகரிக்கிறது. இவ்விரத்த அழுத்த அதிகரிப்பே நோய்க்குறிகளை தோற்றுவிக்கிறது. இந்நோயில் மரணம் நோயின் சீர்கேடுகளால்தான் (Complication) ஏற்படுகிறது. எனவே இச் சீர்கேடுகள் உண்டாகாமல் தடுக்க போர்டல் இரத்த

அழுத்தத்தினைக் குறைக்க வேண்டும். பொது இரத்த ஓட்டத்தில் ஏற்படும் இரத்த அழுத்த அதிகரிப்பினை மருந்து, மாத்திரைகள் கொண்டு கட்டுப்படுத்தலாம். ஆனால் போர்டல் இரத்த அழுத்த அதிகரிப்பில் மருந்து, மாத்திரைகளைக் கொண்டு சாதிக்க முடியாது. டாக்டர் கிரனோவ் முறைப்படி எக்ஸ் கதிர் பட ம் மூலம் போர்டல் இரத்தக் குழாயினைக் (Portal vein) கண்டறிந்து அதனுள் ஒரு அடைப்பை (plug) ஏற்படுத்துவதன் மூலம் இரத்தக் குழாயின் பருமன் குறைந்து இரத்த ஓட்டம் குறைகிறது. எனவே இரத்த அழுத்தமும் குறைகிறது. இம் முறையின் மூலம் பாதிக்கப்பட்ட நோயாளிகள் விரைவில் நலம் பெறுகிறார்கள்.

இதுபோலவே கல்லீரல் புற்று நோய் கண்டுபிடிக்கப்பட்டால் புற்று நோய்ப் பகுதிக்கு செல்லும் இரத்தக் குழாயில் அடைப்பை உண்டாக்கி அப்பகுதிக்குச் செல்லும் இரத்த ஓட்டத்தினைக் குறைத்து அப்பகுதி முழுவதையும் மெல்லமெல்ல அழிய விடுகிறார்கள். இதே முறை சிறுநீரகப் புற்று நோயிலும் கூடக் கடைப்பிடிக்கப்படுகிறது.

புரோமெதியஸ் சொர்க்கத்தில் செயூஸ் தேவனடமிருந்து மனித குலத்திற்குத் தீயைக்கொண்டுவந்து தந்தது போல் மருத்துவ அறிவியலின் மேல் கொண்ட காதலினால் டாக்டர் கிரனோவ் தன்னையே ஆய்விற்கு உட்படுத்திக் கல்லீரல் பற்றிய பல புதிய உபயோக மான முறைகளை மருத்துவ உலகிற்கு வெளிப்படுத்தியுள்ளார்.

---

## வெற்றிக்குத் துணை

வாழ்க்கையில் வெற்றி பெற்று விளங்கும் ஒவ்வொரு ஆணின் சாதனைக்கும் அடித்தளம் ஒரு பெண்ணின் துணை என்பது பரவலான கருத்து. வானநூல் (Astronomy) வரலாற்றில் இதற்கு ஒரு சிறந்த எடுத்துக்காட்டு காணலாம். ஹெர்ஷல் என்ற வானவியலாற்கு ஓர் இடர்ப்பாடு தோன்றியது. தொலை நோக்கியில் இரவு முழுதும் விண்மீன்களையும் கோள்களையும் நோக்கிக் குறிப்புகள் எடுக்க வேண்டும். ஆனால் மிகக் குறைந்த ஒளியில் வான்காட்சியையும் விளக்கொளியில் குறிப்பேடுகளையும் மாறி மாறிப் பார்க்கும் போது கண்கள் விரைந்து சோர்ந்தன; ஆய்வில் இடர்ப்பாடு தோன்றியது. இக்கட்டத்தில் அவரது தங்கை, தனது மணவாழ்க்கையைத் துறந்து, அவரது ஆய்வுகளுக்குக் குறிப்புகள் (Observations) எழுதும் பணியை மேற்கொண்டமையால், வானவியல் வளம்பெற ஹெர்ஷலின் கொடைகள் (Contributions) கிடைத்தன.

அ. இளங்கோவன்.

# அலங்கார மீன் வளர்ப்பு

மு. ஸ்ரீநிவாசன், க பாலசுப்ரமணியன், சி. சேதுராமலிங்கம்*

அலங்கார மீன் வளர்க்கும் கலை நாளுக்கு நாள் பெருகி வருகிறது. வண்ண, வண்ண மீன்கள் ஒயிலாக நீந்தும் அழகை ரசித்தால் மனக்கவலைகள் குறைகிறது என்கிறார் ஒரு மனோதத்துவ அறிஞர். அலங்கார மீன் வளர்ப்பு (Aquari-culture) வீட்டின் அழகிற்காகவும், சிறந்த பொழுது போக்கிற்காகவும், சிறுவர், சிறுமியர்களுக்கு மீன் பற்றிய அறிவு வளர்க்கவும் ஏதுவாக அமைகிறது. கடல்நீரில (உப்புநீர்) வாழும் மீன்களையும், நன்னீரில் வாழும் மீன்களையும் வளர்ப்பதுண்டு, இக்கட்டுரை நன்னீரில் வாழும் மீன்வளர்ப்பு பற்றி அமைகிறது. அலங்கார மீன்வளர்க்க ஆசையுடன் கண்ணாடித் தொட்டியும், மீனையும் வாங்கி வந்து விட்டால் மட்டும் போதாது! அதை நிர்வாகம் செய்வது எப்படி? தண்ணீர் எப்போது மாற்றுவது? எத்தனை மீன்கள் வளர்க்கலாம்? எவ்வளவு உணவு கொடுப்பது? எப்படிப்பட்ட மீன்களை வாங்குவது? மீன்களின் பெயர் என்ன? மீனின் இனப்பெருக்கம் எப்படி? என்றும் தெரிய வேண்டுமல்லவா! அதற்கான சில குறிப்புகள் இங்கே கொடுக்கப்பட்டுள்ளன.

## தொட்டி:

60 செ. மீ நீளம், 30 செ. மீ. அகலம், 30 செ. மீ. ஆழம், 45 செ மீ. நீளம், 30 செ. மீ. அகலம் 30 செ. மீ. ஆழம் மற்றும் 45 செ. மீ. நீளம், 23 செ. மீ. அகலம், 23 செ. மீ. ஆழம் போன்ற அளவுகளில் தொட்டிகள் கடைகளில் கிடைக்கின்றன. தொட்டிக்கு மேல் மூடி அவசியமாகும் மூடி இருப்பதால் தண்ணீரின் வெப்பம் குறையாது. மேலும் மீன்கள் வெளியே குதித்து விழ மலும் இருக்கும். மூடுவதற்கு நல்ல மென் மரப்பலகை நல்லது மீன்களை விடுவதற்கு ஒரு முறை தொட்டியில் நீர் நிரப்பி விட்டால் பிறகு காலியாக வைக்கக் கூடாது.

## தொட்டியில் மணல்:

தொட்டியின் அடியில் பரப்புவதற்கு மணல் மற்றும் சிறுகற்

*கடல் உயிரியல் உயராய்வு மையம், அண்ணாமலைப் பல்கலைக் கழகம், பரங்கிப் பேட்டை 608 502.

களும் தேவை. இவை தொட்டிச் செடிகளின் வேர்சளைப் பிடித்துக் கொள்வதுடன் தொட்டிக்கு அழகையும் ஏற்படுத்துகின்றன.

சிறுமணலை (அ) பெருமணலை எடுத்து அதில் உள்ள பொருட்களை அகற்றிக் கொதிநீரில் 10 மணித்துளி போட்டால் மணலின் நோய்க்கிருமிகளும் வேண்டாத நுண்மங்களும் அழியும். பிறகு 6 செ.மீ, கனமும் முன்புறம் 2 செ.மீ. கனமும் இருக்கும்படி மணலைச் சரிவாகப் பரப்புதல் வேண்டும்.

மணலுக்குப் பதிலாகத் தொட்டியில் சிறு கற்களையும் இடலாம். கெட்டிக் கற்கள் (Granite), கூழாங்கற்கள் (Pebbles) போன்றவை அழகானவை என்றாலும், மீன்களுக்குப் போடும் உணவு கற்களின் சந்துகளில் விழுந்து அழுகி அதனால் நீர் கெட்டு போக வாய்ப்புள்ளதால் மணலை உபயோகிப்பதே நலம்.

**தொட்டியில் நீர்:**

மீன்கள் எந்த நீரிலும் வாழும் எனக்கூற முடியாது. கடினநீரில் (hard water) மீன் வளராது.குழாய் நீரில் ரசாயனப் பொருட்கள்உள்ளதால் அதை ஒரு நாள் முழுவதும் பாத்திரத்தில் வைத்து பிறகு வடிகட்டி உபயோகிக்கலாம். மழை நீர் சிறந்தது. அதில் 3/4 அவுன்சு உப்பு, ½ அவுன்சு மெக்னிசியம் சல்பேட் ¼ அவுன்சு பொட்டாசியம் சல்பேட் சேர்த்துக் கொள்ளலாம்.

தண்ணீரை மொண்டு ஊற்றினால் மணல் கலைந்துவிடும். ஒரு கோப்பையையோ அல்லது ஒரு பாத்திரத்தையோ வைத்து மெல்ல வழியும்படி 20 செ.மீ. உயரம் ஊற்றியபிறகு பாத்திரத்தைஎடுத்து விட்டு ஊற்றலாம்.

**ஒளி:**

மீன் தொட்டியை ஜன்னல் ஓரமாவது, மிதமான சூரிய ஒளிபடும் படியான இடத்திலாவது வைப்பது நல்லது. நேரடியாக சூரிய ஒளி பெறும் தொட்டியில் ஆல்காக்கள் (Algae) பெருகி பச்சை நிறத்தை நீர் அடையும்.

40 அல்லது 60 வாட்டுகள் திறன் கொண்ட மின்விளக்கு ஒன்றைத் தொட்டிக்கு அண்மையில் எரிய விடுவது ஏதுவாகும்.

**நீரின் வெப்பநிலை:**

தொட்டி நீரின் வெப்பநிலை 22 - 24°C வரை இருப்பது நலம். குளிர் காலங்களில் அறை வெப்பநிலை 20°C வரை இருக்கும். அப்போது சூடேற்றும் கம்பி (Heater) மூலமாகச் சிறிது வெப்பப்படுத்தலாம்.

**காற்று உண்டாக்கும் கருவி:**
**(Aerator):**

இக்கருவி மின்சார உதவியால் இயங்கும். இதன் வேலை என்ன வென்றால், காற்றை உண்டாக்கி விடுவது. இக்காற்றை மெல்லிய ரப்பர் குழாய் மூலம் தொட்டி நீர் பகுதிக்கு உள்ளே இருந்து வெளி வரும்படி செய்ய வேண்டும். இக் கருவி இயங்கும்போது காற்று தண் ணீரில் சிறிய, சிறிய குமிழிகளாக நிறைய வரும். இதன் மூலம் நீரோட்டம் உண்டாகி, பிராண வாயுவை அதிகம் நீரில் கிடைக்க உதவுகிறது. மேலும் கோடைக் காலங்களில் நீரின் வெப்பநிலை கூடும்போது இக்கருவி, நீரின் வெப்பத்தைக் குறைக்கவும் உதவு கிறது. இக்கருவி கடைகளில் ரூ. 30 முதல் 90 வரை விலை யுள்ள, தரங்களில் கிடைக்கிறது.

**தொட்டியில் செடிகள்:**

தண்ணீரில் உள்ள பிராணவாயு வை மீன்கள் நன்கு பெறச் செடி கள் வளர்ப்பது சிறந்த முறையா கும். செடிகள் இருப்பதால் அழகும், மீன்கள் ஓடி ஆடி விளையாடுவ தற்கும், மீன் முட்டைகள் செடி களில் ஒட்டிக்கொண்டு வளர்வதற் கும் வசதியாக அமையும். வாலிஸ் னேரியா (Vallis naria), வேலம்பாசி (Hydrilla) என வழங்கும் கொடி, செஜிடேரியா, கிரிப்டோ கொரின் (Crypto coryne) முதலிய செடிகள் ஏற்றவையாகும். இவை குளம், ஏரி, குட்டைகளில் இருக்கும். கடைகளிலும் வாங்கலாம்.

இப்போது தொட்டி, மணல், செடி எல்லாம் தயார். சண்டை யிடும் மீன் (Fighter fish) போன்ற மீன் வகைகளைத் தனியாக வளர்க்க வேண்டும். மேலும் மீனின் பெயர், இனம், இனப் பெருக்க முறைகள், மீன்களில் ஆண், பெண் எது என்பனவற்றை யும் தெரிந்துகொள்ள வேண்டும். அவை பின்வருமாறு.

**வளர்ப்பிற்கேற்ற மீன்கள்:**

மீன்கள் இனப் பெருக்கம் செய் யும் விதங்கள் மூன்று. பெண் மீன் கருவில்லாத முட்டைகளைத் (Oviparous) தண்ணீரில் இடும், ஆண் மீன் இந்திரியத்தால் நனைத்து கருவுள்ள முட்டையாய் மாற்றுகிறது. பிறகு 1 வாரத்தில் குஞ்சுகள் வெளிப்படுகின்றன (உ-ம்) பொன் மீன் (Gold fish). இரண்டாவது வகை ஆண், பெண் உறவு கொண்டு கருவமைந்த முட் டைகளை இடுவது (Ovoviparous). மூன்றாவது வகை, முட்டைகள் இடுவதில்லை. ஆண், பெண் உறவு கொண்டு கரு உண்டாகி பெண் மீனிடம் இருந்து குஞ்சுகளாகவே வெளியிடுவது (Viviparous). (உ-ம்) குப்பி, பெர்ச், பிளேட்டி, கத்தி வால் மோலி.

நன்னீரில் வாழும் மீன்களில் தொட்டிகளில் வளர்க்கக்கூடிய

சில பிரிவுகளை இணைத்துள்ள படத்தில் காண்க (படம்-1). இவைகளில் எல்லாம் ஆண்மீன்களே பெண் மீன்களைவிட அழகியவை. ஆயினும் ஓர் இனத்தில் ஆணையும், பெண்ணையும் தனிமைப் படுத்தி வளர்க்கக் கூடாது.

**மீன்களின் உணவு:**

தொட்டியில் மீன்களுக்கு நாள் ஒன்றுக்கு ஒரு குறிப்பிட்ட நேரத்தில் ஒரு முறை உணவு போட்டால் போதும். நாளடைவில் அனுபவம் மூலம் எவ்வளவு அளவு போடலாம் என்பது தெரிந்துவிடும். டப்பிகளில் தயாராகக் கிடைக்கும் உணவைக் கடைகளில் வாங்கிப் போடலாம். இஃது உகந்தது. வாங்கிப்போட முடியாதவர்கள் மசித்த சோறு, பருப்பு, சமைத்த காய்கறித் துண்டுகளை இடலாம். ராகி மாவைக் கரைத்துக் கொதிக்கவைத்து மணித்தக்காளி அளவுசிறு சிறு உருண்டையாகவும் தரலாம். எள்ளுப்பிண்ணாக்கு, கடலைப் பிண்ணாக்கு போன்றவற்றின் சிறு துண்டுகளையும் உணவாகக்கொடுக்கலாம். மண்புழு, லார்வா நிலைப் பூச்சிகளும் மீன்களுக்கு உணவாகும். டேப்னியா (Daphnia) என்னும் உயிரி இறைச்சிக் கடைகளின் கழிவு நீரில் ஏராளமாகக் கிடைக்கும். இதைக் கொசு வலை போன்ற துணியின் உதவியால் வடித்தெடுத்துச் சுத்தம் செய்து கொடுக்கலாம்.

முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த குஞ்சு மீன்களுக்கு முதல் 1 வாரம் உணவு தேவையில்லை. அவை கண்ணுக்கு தெரியாத புரோடோசூயா (Protozoa) என்னும் உணவு உட்கொள்ளும். பிறகு ஆல்காக்களை உணவாகக் கொடுக்கலாம்.

**தொட்டியில் நத்தை:**

மீன்களை வளர்க்கும் தொட்டிகளில் ஓரிரு நத்தைகள் குறிப்பாக பிளேனார்பிஸ்(Planarbis) போன்ற நன்னீர் நத்தைகளை வளர்ப்பது நல்லது. ஏனெனில் நீரை சுத்தமாக வைத்திருக்கும். அழுகிய உணவு, செடி பாகங்களை தின்றுவிடும். தொட்டி நீரில் ஏதாவது ஒரு குறை இருந்தால் நீரின் மேல் பரப்பில் வந்து எட்டிஎட்டி பார்க்கும். இந்த வழக்க முறைமை நாம் தண்ணீரை உடனே மாற்றப் பயன்படுகிறது. நத்தைகளும் தொட்டிக்கு ஓர் அலாதியான அழகைத் தருகின்றன.

நிர்வாகம் (அ) பராமரிப்பு

**மீன் வாங்கும்போது கவனிக்க வேண்டியவை:**

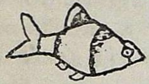
அலங்கார மீன்களைக் கடையில் வாங்கும்போது சில மீன்கள் சுறுசுறுப்பாகவும் முதுகுத் துடுப்பு விரைப்பாகவும் நீந்தி வரும். சில மீன்கள் துடுப்புகள் சோர்வுற்று மந்தமாக நீந்திவரும். இதில் சுறுசுறுப்பான மீனை வாங்குவது புத்திசாலித்தனமாகும். மேலும் பெரிய

## அலங்காரா வளர்ப்பிற்கேற்ற மீன்கள்

நீல குரோமி (Blue Gourami)

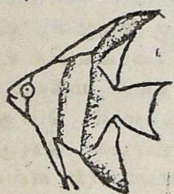
டெட் ப்ரம் புனோஸ் ஏரீஸ் (Tet from Buenos Aires)

டைகர் பார்ப் (Tiger Barb)



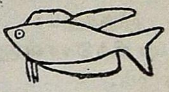
பிளேடி (Platy)

தேவ மீன் (Angel)



பொன்மீன்

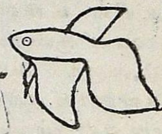
முத்து குரோமி (Pearl Gourami)



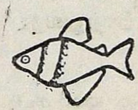
கருப்பு மோலி (Black Molly)

குப்பி (Guppy)

சியாமீஸ் பைட்டர் (Siamese Fighter)



லிடோ டெட்ரா (Lita Tetra)



ரெட் சுவார்ட் டெயில் (Red sword tail)

மீன்களை வாங்குவதைவிடச் சிறிய மீன்களைத் தேர்ந்து எடுப்பது நல்லது. ஏனென்று கேட்டால் சிறிய மீனுக்கு நோய் எதிர்ப்பு சக்தி அதிகம் இருக்கும்; சூழ்நிலைக்கேற்ப மாறிக்கொள்ளும்; நீண்ட நாள் வாழும்.

**எத்தனை மீன்கள் வளர்ப்பது?**

பொதுவாக 60 செ.மீ. × 30 செ.மீ.×30செ.மீ, உள்ள தொட்டியில் 20-30 மீன்கள் வரை வளர்க்கலாம். 40 செ.மீ. × 12 × 12 தொட்டியில் 10-15 மீன்கள் வரை வளர்க்கலாம். மீன்கள்தொடர்ந்து தொட்டியின் அடிப்பாகத்திலேயே நீந்தினால் அதிக மீன்கள் அத்தொட்டியில் உள்ளன எனவும் பிராணவாயு குறைவாக உள்ளது என்றும்,அழுகிய பொருள்,உணவு, இலைகளினால் துர்வாடை நீரில் உள்ளது என்றும் அறியவேண்டும்.

**தண்ணீர் மாற்றுவது எப்போது?:**

மிதமான ஒளி கூடிய இடத்தில், தொட்டி நீரானது செடியுடனோ அல்லது காற்று உண்டாக்கும் கருவியுடனோ இருந்து உணவை ஒழுங்காகக் கொடுத்து இருந்தால் நீரை 1 முதல் 3 மாதங்கள் வரை மாற்றத் தேவையில்லை. நீரை மாற்றும்போது மீன்வலை கொண்டு மீன்களை வேறு தொட்டிக்கு மாற்றிவிட்டு குழாய் மூலம் நீரை உறிஞ்சி வாளியில் எடுத்துக்கொள்ள வேண்டும். கற்களிடையே, அல்லது மணலில் உள்ள தூசு, செடி துண்டுகளை அகற்றி விட்டுப் புதிய நீரை ஒரு பாத்திரம் வைத்து வழியும்படி ஊற்றவேண்டும். சிறிது நேரம் கழித்து மீன்களை ஒவ்வொன்றாகத் தொட்டியில் விட வேண்டும்.

புதிய மீன்களைக் கடையிலிருந்து வாங்கி வந்தவுடன், தனியாக ஒரு தொட்டியிலோ, பாட்டிலிலோ, போட்டுத் தனியாகச் சில நாள் வைத்துப் பார்த்துவிட்டுப் பிறகு மீன் தொட்டியில் விடவேண்டும். இம்முறையினால் புதிதாய்ச் சேரும் மீனிற்கு நோய் ஏதாவது இருந்தாலும், மற்ற மீனிற்கு வராமல் தடுக்கலாம்.

**உணவு கொடுக்கும் முறை:**

ஒரு நாளுக்கு இருமுறை உணவு கொடுக்கலாம். காலையில் உணவு கொடுப்பது நலம். மதியம் ஒரு முறை கொடுக்கலாம். பொதுவாக சூரியன் மறையுமுன் கொடுப்பது நன்று. நாளடைவில் எவ்வளவு அளவு என்று பழக்கத்தால் தெரியும். மீனின் எடையில் கொடுக்கப்படும் உணவின் அளவு 5% என்று கணிக்கப்பட்டுள்ளது. ஒரு நல்ல நிர்வாகமே மீன் வளர்ப்பு நீடித்து இருப்பதற்கு முக்கியக் காரணமாகும். இரண்டு தொட்டிகள் இருப்பது நலம். ஏனெனில் குஞ்சுகளைத் தனித்தொட்டியில் மாற்ற

வும் அதை வளர்த்து விற்றுப் பணம் பெறவும் முடியும். தொட்டி மீன் வளர்ப்பவர்களுடன் தொடர்பு இருத்தல் நலம். மேல் நாடுகளில் தொட்டி மீன் வளர்ப்போர் கடிதம் மூலமாகவும், செய்தித்தாள் வாயிலாகவும் தொடர்பு வைத்துக் கொள்வார்கள். உதாரணமாக சென்னை நண்பர்கள் அழகு மீன் வளர்ப்போர் சங்கம் (Madras friends aquarium association) என்று சென்னையில் உள்ளது. மீன் தொட்டியில் நீரை மாற்றுவது உணவு கொடுப்பது சூரிய ஒளிபட தொட்டியை வைப்பது மின்விளக்கு ஒளி தொட்டி மூடிமேல் படும்படி செய்வது, குஞ்சுகளைப் பராமரிப்பது போன்ற வேலைகளைக் குடும்பத்தில் அனைவரும் அறிந்து வைப்பது நலம்.

அலங்கார மீன் உற்பத்தி ஒரு சிறு தொழில்:

அலங்கார மீன் உற்பத்திஇலாபகரமான குடிசைத் தொழிலாகவும் செய்யலாம். மிகச் சிறிய நாடான சிங்கப்பூர் அலங்கார மீன் உற்பத்தியில் உலகில் ஒரு முக்கியமான இடத்தை வகிக்கிறது. நம் நாட்டில் பம்பாய், சென்னை, கல்கத்தா போன்ற பெரியநகரங்களில் அலங்கார மீன் உற்பத்தி வளர்ச்சியடைந்திருப்பினும், பிறபகுதிகளில் அந்த அளவிற்கு வளர்ச்சியடையவில்லை. இத்தொழிலில் ஈடுபட்டுள்ளவர்கள் மாதம் ரூ. 2,000 முதல் ரூ. 3,000 வரை இலாபம் ஈட்டுகிறார்கள். அலங்கார மீன் உற்பத்தியை குடிசைத் தொழிலாக மேற்கொள்ள முதலீடு ரூ,20.500 என்றும், வருட பராமரிப்பு செலவு ரூ. 8,000 என்றும் வருமானம் வருடத்திற்கு ரூ. 12,000 முதல் ரூ. 20,000 வரை ஈட்ட முடியும் என்று கணக்கிடப்பட்டுள்ளது. (மு. தேவராஜ் & பெலிக்ஸ் 1990); இத்தொழிலுக்காக வங்கிகளில் கடன் வசதியும்அளிக்கப்படுகிறது.

எமது நிலைய இயக்குநர் முனைவர் அ. சுப்பரமணியன் அவர்களின் அனுமதிக்கும் அன்பார்ந்த உதவிகளுக்கும் எமது நன்றி.

மேற்கோள் நூல்கள்

1. ச.கு. கணபதி ஐயர், 1956. வீட்டில் மீன் காட்சி. பக்கம் 85.

2. சாப்கர், பி.எப். 1972. ஹவ் டு கீப் பிஷ் அட் ஹோம்.

3. இரா. சந்தானம், அ. மாணிக்கம். 1989. மீன் வளக் கலைச் சொல்லாக்கம், சில நெறிமுறை, களஞ்சியம் தொகுதி-4 எப்ரல் இதழ்-2.

4. டாக்டர் சுந்தரராஜ் 1989. அலங்கார மீன் வளர்ப்பு பக்கம் 209.

5. டாக்டர் மு. தேவராஜ் & சக. பெலிக்ஸ் 1990 அலங்கார மீன் உற்பத்தி இலாபகரமான குடிசைத் தொழில்.
26-28 வளரும் வேளாண்மை, ஜுலை இதழ்.

---

## வினா விடை

களஞ்சியம் அடுத்த இதழிலிருந்து வினா விடைப்பகுதி தொடங்குகிறது. களஞ்சியத்தின் வாசகர்களுக்குப் புதிய வாய்ப்புகளை நல்குவதே இப்பகுதியின் நோக்கம். அறிவியல் பொறியியல் துறைகளில் உங்கள் உள்ளத்தே தோன்றுகின்ற வினாக்களை எழுதி அனுப்புங்கள். வினாக்கள் அடுத்த இதழில் வெளியிடப்படும். இவ்வினாக்களுக்கு வாசகர்கள் பதில் எழுதி அனுப்பலாம். சில வினாக்களுக்கு இரண்டொரு சொற்களிலேயே விடை அமையலாம். சிற்சில வினாக்களின் விடைகள் முழுக்கட்டுரையாகவே அமையலாம். ஒரு வினாவிற்கு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட விடைகள் வந்தாலும் ஆசிரியர்குழு தேர்ந்தெடுக்கும் விடைகள் யாவும் முழுமையாக வெளியிடப்படும். உரத்த அறிவியற் சிந்தனைப் பரிமாற்றத்திற்குத் தூண்டுகோலாக இப்பகுதி அமையும் வகையில் தங்கள் ஈடுபாட்டையும் ஒத்துழைப்பையும் நல்குமாறு வாசகப் பெருமக்கள் அனைவரையும் அன்புடன் வேண்டுகிறோம்.

# வருவாய் தரும் பொன்மீன் வளர்ப்பு

டாக்டர் ஜே. டி. ஜேம்சன், டாக்டர் எம். ஜெ. பி. ஜெயசீலன் &
டாக்டர் வி. சுந்தரராஜ்*

நன்னீரில் வாழும் பலவகையான அலங்கார மீன்களில், பொன் மீனுக்கு ஒரு தனி முக்கியத்துவம் உண்டு. சீனா தேசத்திலிருந்து, நம் நாட்டுக்கு வந்த இப்பொன் மீனைக் குறித்துப் பல வரலாறுகள் உண்டு. இம்மீனின் முந்தைய சந்ததிக்கு ஒலிவப் பச்சை (Olive green) மற்றும் வெளிறிய நிறம்தான் இருந்தது எனக் கூறப்படுகிறது. ஆயிரம் ஆண்டுகட்கு முன்னர், கிழக்கு தேசத்தில் வாழ்ந்தவர்கள் இம்மீனை உணவு மீனாகத்தான் கொண்டனர். இந்நாட்களிலும் கூடச் சில நாடுகளில், நன்கு வளர்ந்த பொன்மீனை உணவாகவும் கொள்கின்றனர். விரும்பத் தகுந்த நிறமல்லாத முந்தையக் காட்டுச் சந்ததியிலிருந்தே (Wild Ancestors) இம்மீன்கள் சிவப்பு, மஞ்சள், பொன் போன்ற பல வகையான நிறங்களை நாளடைவில் பெற்றுக் கொண்டன. சீன நாட்டவர்கள் பல அழகு வகைப் பொன் மீன்களை இனப்பெருக்கம் செய்து வெற்றி கண்டுள்ளனர். இளநிலை பொன்மீன் ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடும் பணியாளர்களுக்குப் பொன் மீன் கண்ணையும் கருத்தையும் கவரும் விந்தை உயிரியாகக் காணப்படுகிறது. வண்ண வண்ண நிறத்தினையுடைய பொன்மீனைக் கவனமாக வளர்க்காவிடில், அவைகளின் நிறம் மங்கிக்கவரும் தன்மை போய்விடும். உடல் அமைப்பிலும் பொன்மீன் இனங்கள் ஒன்றுக்கொன்று வித்தியாசமுடையன. சில இனங்களுக்கு வரிசையாக அடுக்கிவைக்கப்பட்டது போன்ற செதில்கள் உண்டு. மற்றும் சில வகைகளுக்கு தோல் மென்மையாக இருக்கும். அவ்வகைகள். 'காலிகோ' (Calico Breeds) என்றழைக்கப்படுவதுண்டு.

முட்டையிலிருந்து வெளிவந்த பொன்மீன் குஞ்சுகள் இளமையில் ஒலிவப்பச்சை நிறத்திலிருக்கும். ஆனால் சில நாட்களிலேயே

* மீன் வளர்ப்புத் துறை, மீன்வளக் கல்லூரி, தூத்துக்குடி 628 008.

குஞ்சுகள் கருமை நிறத்தை யடைந்துவிடும். அடுத்த மூன்று மாதங்களில் மஞ்சள், சிவப்பு, மற்றும் பொன் போன்ற நிறங்களைத் தத்தம் இனத்திற்குத் தகுந்தாற் போல் பெற்று விடும். பொன் மீன் குஞ்சுகளைக் குளத்திலோ அல்லது பெரிய சிமெண்ட் தொட்டிகளிலோ இட்டு, உயிர் உணவுகளையும் மற்றும் புரதம் மிகுந்த உணவுகளையும் அளித்து வளர்த்தால் 9 அல்லது 12 மாதங்களுக்குள் 20 முதல் 30 செண்டி மீட்டர் நீளத்தையும், 500 முதல் 1000 கிராம் எடையையும் அடைந்து விடும். சிறந்த இனப் பொன் மீனிற்குக் முட்டையான உடலும், சற்று வளைந்த முதுகுப் பகுதியும் இருக்கும். துடுப்புகள் நன்கு விரிந்து பொலிவுடன் காணப்படும்.

சுபன்கின் (Shubunkin) என்ற இனம் பொன்மீன்களிலேயே மிகுந்த மிடுக்கானதும், அழகானதுமாகும். இப்பொன் மீனின் பெருத்த துடுப்பு வாலானது மிகவும் அழகூட்டுவதாக அமைந்துள்ளது. சுபன்கின்னுக்குக் கண்ணாடி போன்ற நுண்ணிய செதில்கள் உண்டு. எளிதாக இனப்பெருக்கம் செய்யப் பயன்படும் பொன்மீன்களில் சுபன்கின் ஒன்றாகும். அசல் சுபன்கின்னிற்கு நீல நிறமான உடலும் இடையிடையே சிவப்பு, மஞ்சள், ஊதா, மற்றும் தவிட்டு நிறமும் காணப்படும். சுபன்கின் இனத்திலேயே பிரிஸ்டல் (Bristol) மற்றும் 'லண்டன்' போன்ற பிரிவுகளும் உண்டு.

காமெட் (Comet) என்பது பொன்மீன் வகைகளில் மற்றொரு இனமாகும். சாதாரணப்பொன்மீன் போன்ற நிறமுடையதாகயிருப்பினும், இதற்கு ஒடுங்கிய நீளமான உடலும், வால் துடுப்பும் உண்டு. உடலின் கீழ்ப்பகுதியிலுள்ள துடுப்புகள் நீளமாகவும் கூர்மையாகவும் இருக்கும். இதனுள் சாதாரண காமெட் மற்றும் பல வண்ணமுடைய காலிகோ இனங்களும் உண்டு.

பொன் மீன்களிலேயே, வளர்ப்போரைப் பெரிதும் கவரக் கூடியது 'விசிறிவால்' (Fan Tail) என்னும் இனம் ஆகும். பூமி உருண்டை போல் திரண்ட வயிற்றுப் பகுதியை உடைய இம்மீனுக்கு இரண்டு பிளவுபட்ட வால் துடுப்புகளும், பிளவுபட்ட இரட்டைப் பின்துடுப்புகளும் உண்டு.

'வெயில்டெய்ல்' (Veil Tail) என்னும் துடுப்பு வால், பொன்மீன், செதில்களையுடைய காலிகோ இனத்தைச் சார்ந்ததாகும். அலங்காரத் தொட்டியில் மெதுவாக நீந்தும் இம்மீனின் காட்சி, பார்ப்பதற்கு மிக அழகாக இருக்கும். வளர்ப்புத் தொட்டியில் உள்ள நீரின் வெப்பம் சீராக இருந்தால் தான் இம்மீன் நல்ல ஆரோக்கியமுடையதாக இருக்கும்.

மேற்கூறிய ஐந்து இனப் பொன் மீன்கள் தவிர, வேறு பல வகைகளும் உண்டு அவைகளில், 'மூர்' என்னும் கருப்புநிற மீன் மிக முக்கியமானதாகும். இம் மீனுக்குப் பொன் அல்லது மஞ்சள் நிறம் கிடையாது. இதன் கண்கள் பெருத்து வெளியே பிதுங்கியிருப்பது போன்று காணப்படும். தூரக் கண் மூர் (Telescope eyed Moor) என்றும் இதனை அழைப்பதுண்டு.

செலஸ்டியல் என்னும் பொன் மீனைப் போன்று உடலமைப்பில் இருக்கும் மற்றொரு வகை மீன் குமிழ் கண் (Bubble eye) ஆகும். இம்மீனின் இரு கண்களின் கீழும் பெரிய குமிழ்கள் (Lump) இருக்கின்றன.

'ஒராண்டா' (Oranda) என்னும் மற்றொரு வகைப் பொன்மீனின் தலையினைச் சுற்றிலும், சொறித் தவளையின் உடம்பின் மேல் காணப்படும் வார்ட் சுரப்பி போன்ற சிலிர்ப்புகள் உள்ளன. இம்மீன் சிவப்பு அல்லது வெண்மையான நிறத்தினை உடையது.

சிங்கத் தலைப் (Lion-head) பொன்மீன் 'ஒராண்டா' இனத்திலிருந்து பெறப்பட்ட மற்றொரு வகையாகும். ஒராண்டாவிற்குள்ள 'வார்ட்' சூழ்ந்த தலையை விட இம்மீனின் தலை சற்றுப் பெரியது. சிங்கத் தலைப் பொன்மீனுக்கு முதுகுத் துடுப்புக் கிடையாது.

எல்லா வகையான பொன்மீன்களும் நல்ல ஆரோக்கியத்துடன் 5 வயதிற்குக் குறையாமல் உயிரோடு இருக்கும். எனவே பண்ணையிலிருந்து பெறப்படும் பொன்மீன்கள் சிறிய மீன்களாகவோ அல்லது சினை மீன்களாகவோ இருப்பினும், அவைகள் நல்ல ஆரோக்கியமுடையனவாக உள்ளனவா என்று கவனித்துப் பார்க்க வேண்டும்.

---

## சமன் பாடு?

*துறைச் சொற்கள் சரியான பொருளை உணர்த்த வேண்டும் என்பதே அறிவியலாரின் அவா. எனினும் சில சமயங்களில் முரணான சொற்களே துறைச் சொற்களாக உருவாகி நிலைத்தும் விடுகின்றன. சூரியனது தோற்றச் சுழற்சி 24 மணிநேரத்திற்கு ஒரு சுற்று என்றாலும் இது சீரான வேகத்தில் இல்லாததால் சூரியனின் நிலையைக் கொண்டு கணக்கிடப்படும் நேரத்திற்கும் (Solar time), ஒரு சுழற்சிக்கான நேரத்தைச் சமப் பகுதிகளாகப் பிரித்துக் கணக்கிடப்படும் நேரத்திற்கும் (Mean time) சிறிது வேறுபாடு உண்டு. இச்சமனின்மை ஆங்கிலத்தில் காலச்சமன் பாடு (Equation of time) என்று அழைக்கப்படுகிறது.*

அ. இளங்கோவன்

# இரத்தம் ஒரே நிறம்

டாக்டர். சுதா சேஷையன் *

"இரத்த வகைகள்" என்றால் என்ன என்பதையும், அவை எங்ஙனம் பிரிக்கப்படுகின்றன என்பதையும் இக்கட்டுரையில் காண்போம்.

நம்முடைய இரத்தத்தில் பலவித அணுக்களோடு இரத்தச் செவ்வணுக்களும் (Red blood cells) உள்ளன என்பதை நாம் அறிவோம். இரு பக்கங்களிலும் குழிந்து காணப்படும் இச் செவ்வணுவின் அணுவுறை அல்லது அணுப் படலத்தின் (Cell membrance) பரப்பின்மீது சில வேதிப்பொருட்கள் காணப்படுகின்றன. ஒவ்வொருவரின் செவ்வணுக்களிலும் உள்ள வேதிப்பொருளின் தன்மை மற்றவர்களிடமிருந்து மாறுபடுகிறது. இப்பொருள் இருக்கிறதா இல்லையா என்பதை வைத்தும், அதன் தன்மையை வைத்தும் இரத்தவகைகள் பிரிக்கப்படுகின்றன. இப்படி இரத்தத்தை வகைப்படுத்துவதிலேயும் பல முறைகள் உள்ளன. இது பற்றி அறிந்துகொள்ள பின்வரும் எடுத்துக்காட்டினை முதலில் பார்ப்போம்.

உலகிலுள்ள மனிதர்களையெல்லாம் அவர்களின் வெவ்வேறு வித குணாதிசயங்களுக்கு ஏற்ப வகைப் படுத்துகிறோம் என்று எண்ணிக் கொள்வோம். அப்படி வகைப்படுத்தத் தொடங்கினால், உயரத்திற்கேற்ப நெட்டை/குட்டை என்றும், உடற்பருமனுக்கேற்ப குண்டு/ஒல்லி என்றும், தோல்வண்ணத்திற்கேற்ப செம்மை / கருமை என்றும் பலதரப்பட்ட பிரிவுகளைப் பகுக்கமுடியும். இதில் ஒரே மனிதர் ஒரு பிரிவில் ஓரிடத்திலும், இன்னொன்றில் பிறிதோரிடத்திலும் இருக்க இயலுமல்லவா? அதே போன்று, இரத்தச் செவ்வணுக்களின் மீது இருக்கும் வேதிப் பொருட்களுக்கேற்ப இரத்தத்தையும் பல பிரிவுகளில் பின்வருமாறு பகுக்கலாம்:

ஏ.பி.ஓ. வகை முறைமை (ABO group system)

ஆர். எச். வகை முறைமை (Rh group system)

*உதவிப் பேராசிரியர், சென்னை மருத்துவக் கல்லூரி, சென்னை.

எம். என். வகை முறைமை (MN Group system) மற்றும் கே. வகை முறைமை (K group-system)

இவற்றுள் ஏ பி ஓ வகைகளும், ஆர். எச். வகைகளும் மிக முக்கியத் துவம் வாய்ந்தவை; மருத்துவ மற் றும் மரபியல் ரீதியாகப் புரிந்து கொள்ளவேண்டியவை:

**ஏ.பி.ஓ. வகைகள்: (ABO groups)**

செவ்வணுவின் மேற்பரப்பு வேதிப் பொருட்களில் 'ஏ', 'பி' என்னும் இருவேறு பொருட்கள் உள்ளன. இவை செவ்வணுவின் மேல் இருப்பதையும் இல்லாததை யும் கொண்டே 'ஏ.பி.ஓ' முறைமை நிர்ணயிக்கப்பெறுகின்றது. இவ் விரு பொருட்களைக் கொண்டு, நான்கு இரத்த வகைகள் (Four blood groups) அமைகின்றன.

**இரத்த வகை விளைவியங்கள்:**
(Blood group antigens)

சிலருடைய இரத்தச் சிவப்பணுக் களில் 'ஏ' பொருள் மட்டும் இருக் கும், அவர்கள் 'ஏ' (A) வகையைச் சேர்ந்தவர்கள். சிலருக்கு 'பி' பொருள் மட்டும் இருக்கும். அவர் கள் 'பி' (B) வகையைச் சேர்ந்த வர்கள். இன்னும் சிலருக்கு 'ஏ' மற்றும் 'பி' பொருட்கள் இரண் டுமே இருக்கும்; அவர்கள் 'ஏபி' (AB) வகையைச் சேர்ந்தவர்கள். மீதமுள்ளவர்களில் இரு பொருட் களும் இருப்பதில்லை; அப்படிப் பட்டவர்களை 'ஓ' வகை ('O' group) என்று அழைக்கிறோம். இது சுழி 'O' என்று எழுதப்பெற்று 'ஓ' என்னும் ஆங்கில எழுத்தாக மருவியது.



இப்பொருட்களை இரத்த வகைப்பொருட்கள் (Bloodgroup substances) எனலாம்; எதிர்மியங் களைத் (Antibodies) தூண்டுவிக் கக்கூடிய திறன் இவற்றுக்கு இருப் பதால் இவற்றை 'இரத்தவகை விளைவியங்கள்' என்றும் வழங்கு கின்றனர்.

**இரத்த வகை எதிர்மியங்கள்:**
(Blood group antibodies)

மனித இரத்தத்தை மேலும் பரி சோதித்தால், இதனோடு தொடர் புடைய இன்னொரு நிலைமையை யும் தெரிந்துகொள்ளலாம். 'ஏ' பொருள் உள்ளவர்களின் இரத்தத் தில் உள்ள ஊனீரில் (Serum) 'பி' பொருளை எதிர்க்கும் எதிர்மியம் (Antibody) காணப்படுகின்றது; இதன் மறுதலையாக 'பி' பொருள் உள்ளவர்களின் இரத்தத்தில் 'ஏ' பொருளை எதிர்க்கும் எதிர்மியம் இருக்கும்; 'ஏபி' வகையில் எவ்வித எதிர்மியமும் இருக்காது; மேலும் 'ஓ' வகையில் இருவித எதிர்மியங் களும் உள்ளன.

இரத்தவகை விளைவியங்களையும், எதிர்மியங்களையும் கீழ்காணும் அட்டவணையில் காணலாம்.

| இரத்த வகைப் பொருள் | காணப்படும் எதிர்மிடங்கள் |
|---|---|
| ஏ | எதிர்-பி |
| பி | எதிர்-ஏ |
| ஏபி | —— |
| ஓ | எதிர்-ஏ & எதிர்-பி |

ஏற்குநரும், வழங்குநரும்:

'ஏபி' வகையைச் சேர்ந்தவர்களைப் 'பொதுமை ஏற்புநர்'' (Universal recipient) என அழைப்பது சில நாட்களுக்கு முன்வரை வழக்கமாயிருந்தது. அதேபோல் 'ஓ' வகையைச் சேர்ந்தவர்களைப் ''பொதுமை வழங்குநர்'' (Universal donor) என அழைப்பர். ஏன் இவ்வாறு?

ஓர் 'ஏ' வகை நோயாளிக்கு 'பி' வகை இரத்தம் உட்செலுத்தப்படுவதாக எண்ணிக் கொள்வோம். 'பி' வகை இரத்தச் சிவப்பு அணுக்கள் நோயாளியின் குருதியோடு கலந்தால், அவரின் குருதியில் ஏற்கெனவே உள்ள 'எதிர்-பி' எதிர்மியங்கள் 'பி' பொருளோடு வினை புரிந்து, அதனால் செலுத்தப்பட்ட செவ்வணுக்கள் சிதைக்கப்படும். இவ்வினை உயிர்ச்சேதம் வரையிலான விளைவுகளை ஏற்படுத்தலாம். ஒரு 'பி' வகை நோயாளிக்கு, 'ஏ' வகை இரத்தத்தைச் செலுத்தினாலும், ''எதிர்-ஏ'' ←— 'ஏ' வினை ஏற்பட்டு சேதம் விளையும். 'ஓ' வகை நோயாளியின் குருதியில் இருவகை எதிர்மியங்கள் இருப்பதனால் இதுமாதிரியான செயலே நிகழும். ஒரு 'ஏபி' வகை நோயாளியின் நிலை என்னவென்று சற்று உற்று நோக்குவோமா? அவரிடத்தில் எவ்வித எதிர்மியமும் கிடையாது. அவருக்கு 'ஏ', 'பி', 'ஓ' அல்லது அவரின் வகையான 'ஏபி' என்று எவ்வகை இரத்தத்தையும் உட்செலுத்தினாலும் பிரச்சனை எழாது. எனவே அவசரகாலத்தில், 'எபி' வகை கிடைக்காதபோது, வேறேதேனும் வகை இரத்தத்தைச் செலுத்தியும் ஆபத்தினின்று அவரைக் காக்கலாம்; அவர் எவ்வகையையும் ஏற்பார் என்பதால்

''பொதுமை ஏற்புநர்'' என்னும் பெயர் உண்டாயிற்று.

ஒரு 'ஓ' வகைக்காரரின் இரத்தத்தில் உள்ள ஊனீரில் இரு வகை எதிர்மியமும் உண்டு; அவருக்கு எவ்வகை இரத்தத்தைக் (அதாவது 'ஓ' வகையைத்தவிர, 'ஏ' அல்லது 'பி' விளைவியம் உள்ள வகைச் செவ்வணுக்களை) கொடுப்பினும் இடர்ப்பாடுதான்! ஆனால் அவரது செவ்வணுக்களில் விளைவியம் கிடையாது என்பதால் அவரது இரத்தத்தை யாருக்குக் கொடுத்தாலும் தீங்கில்லை. இதன் வாயிலாகவே 'ஓ' வகைக்காரர்கள் ''பொதுமை வழங்குநர்'' என்று அழைக்கப்படலாயினர்.

இருப்பினும், இம்முறையில் வகை மாற்றி இரத்தம் செலுத்துவது பல் வேறு காரணங்களால் இன்றைய மருத்துவவுலகில் ஏற்றுக் கொள்ளப் படுவதில்லை. அந்தந்த வகைக்கு அவ்வவ்வகை என்பது மட்டுமல்லாமல், அவையும் ஒன்றுக்கொன்று பொருந்துகின்றனவா எனச் சோதித்தபின்னரே இரத்தம் செலுத்துதல் மேற்கொள்ளப்படுகின்றது.

**இரத்த வகைகளின் நிகழ்நிலை:**
(Blood group incidence)

எத்தனை விழுக்காடு மக்கள் எந்த வகையைச் சார்ந்தவர்கள் என்பதை நிலைநிறுத்தப் பல கணக்கெடுப்புகள் நிகழ்த்தப்பெற்றுள்ளன இக்கணக்கெடுப்பு விடைகளில் சிற்சில வேறுபாடுகள் ஆங்காங்கே காணப் பெற்றாலும், இரத்தவகைகளின் நிகழ்நிலை ஒரு குறிப்பிட்ட வரம்புகளுக்குள்ளயே அமைந்து காணப்படுகிறது.

உலகளவாகிய கணக்கெடுப்பின்படி இரத்த வகைகளின் நிகழ்நிலை பக்கம் 52இல் பட்டியலாகக் கொடுக்கப்பட்டுள்ளது.

இப்பட்டியலின் மூலம் 'ஏபி' வகையினருக்கு இரத்தம் செலுத்த வேண்டிய அவசியம் ஏற்படும் போது அவர்களின் வகை இரத்தம் உடனடியாகக் கிடைப்பது கடினம் என்பதை நன்கு கண்டுகொள்ளலாம்.

**ஏ.பி ஓ. முறைமையும் நோய்த் தொடர்புகளும்**

சமீபகால ஆராய்ச்சிகளின்படி ஏ.பி.ஓ. வகைகளுக்கும், சிற்சில குறிப்பிட்ட நோய்களுக்கும் தொடர்பு இருப்பதாகக் கூறப்படுகின்றது.

இரத்த வகைப் பொருட்கள் உமிழ்நீரிலும், செரிமான மண்டலத்தின் மேற்பகுதிகளான உணவுக் குழல் (Oesophagus), இரைப்பை (Stomach) போன்றவற்றின் சிலேட்டுமச் சுரப்புகளிலும் (mucosal secretions) கூடச் சுரக்கப்படுகின்றன. இதனாலேயே, செரிமான மண்டல நோய்கள் சிலவற்

| வகை | நிகழ் நிலை வரம்பு (விழுக்காடுகள்) |
|---|---|
| ஓ (O) | 45 - 48 |
| ஏ (A) | 40 - 44 |
| பி (B) | 7 - 9 |
| ஏபி (AB) | 2 - 4 |

நிற்கும் இரத்த வகைப் பொருட்களுக்கும் தொடர்பு உள்ளமை தெளிவாகிறது. முன் சிறுகுடற்புண்கள் (duodenal ulcers) 'ஓ' வகையோடும், இரைப்பைப் புற்றுநோய்கள் 'ஏ' வகையோடும் தொடர்பு கொண்டுள்ளமை இவ்வாய்வுகளின் மூலம் தெரிய வந்துள்ளது. இதன் வழி உணரப்படும் செய்தி 'ஓ' வகையினருக்குக் குடற்புண்கள் வரக்கூடிய வாய்ப்பும் 'ஏ' வகையினருக்கு இரைப்பைப் புற்றுநோய் ஏற்படக்கூடிய வாய்ப்பும் அதிகம் என்பதேயாகும்.

ரீசஸ் வகை முறைமை (Rhesus group system)

இம்முறைமை "ரீசஸ்" என்னும் ஒருவகைக் குரங்கினது (மகாகஸ் ரீசஸ்-Macasus Rhesus) பெயரினால் வழங்கப்பெறுகிறது. ரீசஸ் குரங்குகளின் செவ்வணுக்களின் மேற்பரப்பில் காணப்படும் வேதிப்பொருள், மனிதச் செவ்வணுக்களிலும் கண்டுபிடிக்கப்பட்டதால் இப்பெயர் தோன்றியது. குறிப்பாக ரீசஸ் என்ற ஆங்கிலச் சொல்லின் முதல் இரண்டு எழுத்துக்களான Rh மட்டும் வழக்கில் ரீசஸாக பயன்படுத்தப்பட்டு வருகின்றது. மக்களில் ஏறக்குறைய 83 முதல் 86 விழுக்காடுகள் இந்த ரீசஸ் பொருள் இருக்கின்றது. இவர்கள் ரீசஸ் தன்மையர் (Rh-Positive) என வகைப்படுத்தப்படுகின்றனர். 14 முதல் 17 விழுக்காட்டினரின் இரத்தத்தில் ரீசஸ் பொருள் இருப்பதில்லை, இவர்கள் ரீசஸ்-இன்மையர் (Rh-Negative) என வகைப்படுத்தப் படுகின்றனர்.

ரீசஸ் எதிர்மியங்களும் எதிர்வினைகளும்:

ஏ. பி. ஓ. முறைமைக்கும், ரீசஸ் முறைமைக்கும் ஒரு வேறுபாடு முக்கியமாய் உண்டு. ரீசஸ் இன்மையர்களின் ஊனீரில் ரீசஸ் பொருளை எதிர்க்கும் எதிர்மியமான எதிர்-ஆர்.எச்.(anti Rh-antibody against

-Rh substance) சாதாரணமாக இருப்பதில்லை. ஆயின், எக்காரணம் கொண்டேனும் ரீசஸ்-இன் மையர்களின் இரத்தத்தில் ரீசஸ்-தன்மையர் இரத்தமோ அல்லது செவ்வணுவோ கலந்து விடுமேயென்றால் உடனே எதிர்-ஆர்.எச், எதிர்மியங்கள் உருவாக்கப்பட்டு அவை அவர்களின் இரத்த ஓட்டத்தில் கலக்கின்றன. இதனால், அந்த தருணத்தில் ஏற்படக்கூடிய அபாயம் ஏதுமில்லை. ஆனால், மீண்டும் ஒருமுறை இப்படிப்பட்டவர்களின் (உருத்தமுற்றவர்கள்-Sensitised Individuals) இரத்தத்தோடு ஆர். எச்.-தன்மையர் இரத்தம் கலக்க நேரிட்டால், உட்சென்ற ஆர்.எச். தன்மையர் செவ்வணுக்களோடு எதிர் - ஆர். எச். எதிர்மியங்கள் வினை செய்வித்து அதன் காரணமாய் செவ்வணுக்கள் சிதைக்கப்படும். செவ்வணுச் சிதைவின் பின்விளைவாய் மஞ்சட்காமாலை தோன்றும். இவற்றுக்கு முறையே குருதிச்சிதைவு ஏற்ற எதிர்வினை (Haemolytic trans-usion reaction) என்றும் குருதிச் சிதைவு மஞ்சட்காமாலை (Haemolytic jaundice) என்றும் பெயரிடப்பட்டுள்ளன.

**சிசு குருதிச் சிதைவு நோய்:**
(Haemolytic disease of the new born)

பிறந்த குழந்தைகளில் ஏற்படும் சிசு குருதிச் சிதைவு நோய் அக்குழந்தைகளுக்கு மஞ்சட்காமலை உண்டாக்கும். இஃது ஆர். எச், இன்மையுடைய தாய்க்குப் பிறக்கும் ஆர். எச். தன்மையுடைய சேய்க்கு உண்டாகும் நோயிது.

ஓர் ஆர். எச். இன்மையுடைய தாய் கருத்தரிக்கையில், அச்சேய் ஆர். எச். தன்மையுடையதாய் அமையலாம். அச்சேய், தாயின் கருப்பைக்குள் வளருங்கால், தாயின் குருதியில் எதிர் ஆர். எச். எதிர்மியங்கள் (anti Rh antibodies) சுற்றிக் கொண்டிருக்குமேயானால் தாய் சேய் இணைத் திசுக்களான நச்சு மற்றும் உந்திக்கொடியின் (placenta and umbilical cord) வழியாய் அவ்வெதிர்மியங்கள் குழவியின் குருதியோட்டத்தில் கலக்கும். இங்ஙனமாய் குழவியின் இரத்தச் செவ்வணுக்களை அடையும், எதிர்மியங்கள் அவற்றைத் தாக்கிச் சிதைக்கின்றன. இதனால் ஒன்று குழந்தை தாயின் கருப்பைக்குள்ளேயே இறந்துபோகின்றது; அல்லது, பிறக்கும்போதே மஞ்சட்காமலை நோய்க் கண்டு பிறக்கின்றது.

தாயின் குருதிச்சுற்றோட்டத்தில் எப்போது எதிர்மியங்கள் தோன்றும்? அல்லது எவ்வாறெல்லாம் ஆர். எச். தன்மையுடைய செவ்வணுக்கள் ஆர். எச். இன்மையுடைய தாயின் குருதியில் சேரும் என்பதையும் கீழே காண்போம்.

அ) பிரசவகாலத்தில் குழந்தையின் (ஆர்.எச். தன்மையர்) இரத்தம் கலத்தல்;

ஆ) கருச்சிதைவு ஏற்பட்டு இரத்தம் கலத்தல்; (இவை சூழ்நிலைகளில், பின்னர் ஏற்படும் கருத்தரிப்புகளில் இத்தகு பிரச்சனை உருவாகும்).

இ) ஏதேனும் அவசரத் தேவைக்காக முன்னரே ஆர். எச். தன்மையுடைய குருதியேற்றம் செய்விக்கப்பட்டிருப்பின் விளைவியம் மிக்க அச் செவ்வணுக்கள் கலத்தல்;

சாதாரணமாகச், சிக்கலில்லாத ஒரு நிறைப் பிரசவத்திலோ, கருவுறு காலத்திலோ தாயின் இரத்தமும், சேயின் இரத்தமும் கலப்பது மிகமிக அரிது. கருச்சிதைவு, சிக்கலான பிரசவம், சிஸேரியன் சிகிச்சை போன்ற நேரங்களிலே இந்தக் குருதிக் கலப்புக்கு வாய்ப்புகள் அதிகம். எனவே, ஒரு ஆர். எச். இன்மையுடைய தாயின் முதல் மூன்று அல்லது நான்கு குழந்தைகள் ஆர்.எச் தன்மையர்களாயிருந்தும் எவ்விதச் சிக்கலும் ஏற்படாது இருக்கலாம். ஆயின், ஏதேனும் ஒரு பிரசவத்தில் இரத்தக் கலப்பு ஏற்பட்டு (அக்குழந்தை ஆர். எச். தன்மையுடையதாக இருக்கும் பட்சத்தில்) அதன் பின்னர் உண்டாகும் கருவிற்குச் சிக்கல் உண்டாகும். அவ்வாறின்றி, முதல் நிறை கர்ப்பத்திற்கு முன்னர் ஏதேனும் கருச்சிதைவு ஏற்பட்டிருப்பின் அல்லது ஆர் எச். தன்மையுடைய குருதி உட்செலுத்தப்பட்டிருப்பின் அவற்றின் விளைவுகளால் முதல் குழந்தைக்கே சிக்கல் உண்டாகலாம்.

ரீசஸ் பொருள் மட்டுமல்லாமல், மிக மிக அரிதாகத் தாய்சேய் 'ஏபிஓ' வகைகளில் உள்ள மாறுபாடுகள் காரணமாகவும் இம்மாதிரியான குருதிச் சிதைவு நோய் குழந்தையைத் தாக்கலாம். ஒவ்வொரு தாயின் 'ஏபிஓ' வகையல்லாத மற்றொரு வகையைச் சார்ந்த குழந்தை அவளுக்குப் பிறக்கும்போதும் இது தோன்ற வாய்ப்பு உண்டெனினும், நடைமுறையில் இதன் சாத்தியக் கூறு மிகக் குறைவே.

மற்ற இரத்த வகைமுறைமைகள்:

முக்கியமாகக் கருதப்படுகின்ற 'ஏபிஓ' மற்றும் 'ஆர். எச்.' முறைமைகளே நுணுகி ஆராயப்பட்டன. இவை தவிர, முக்கியத்துவமில்லா, கெல் (kell), டஃபி (Duffy), கிட்டி (kiddy), எம் என் (MN) எஸ்எஸ் (SS), பி (p), எக்ஸ் ஜி, (xg) போன்ற இரத்த வகை உண்டு. இவை, ஆராய்ச்சிக் களங்களில் மட்டுமே பகுத்தாயப்படுகின்றன; நடைமுறை மருத்துவத்தில் இவ் வகைகளின் தாக்கம் இதுவரை ஒன்றுமில்லை எனலாம்.

# சொல்லும் பொருளும்

பேராசிரியர் கே. ஆர். திருவேங்கடசாமி *

அண்மைக் காலத்தில் தமிழ் மொழியில் அறிவியல் நூல்கள் இயற்றுவதில் எழுச்சி காணப்படுவது மகிழ்ச்சிக்குரியது. அறிவியல் சொற்களுக்கு நிகரான தமிழ்ச் சொற்களை உருவாக்குவது இதற்கு முதன்மையான தேவையாகும். ஏனெனில் தமிழில் அறிவியற் சொற்கள் அரிதாகவே உள்ளன. தமிழில் அறிவியல் நூல்கள் இயற்ற முனைவோர் யாவரும் ஒருமித்த வகையில் முயற்சி செய்தால் மிக விரைவில் பல அறிவியல் நூல்களை வெளியிட இயலும்; இதற்கு அறிவியல் வல்லுநர்களின் உள்ளார்ந்த ஈடுபாடு அவசியம். ஒரு துறையில் பயன்படும் சொல் பிறிதொரு துறைக்கு ஏற்றதாயிராது. எனவே ஒவ்வொரு துறையின் பண்புகளுக்குரியவாறு சொற்களை உருவாக்க வேண்டும். இக்கருத்துச் சில எடுத்துக்காட்டுகள் மூலம் கீழே விவரிக்கப்பட்டுள்ளது.

1. Antenna என்பது பூச்சியல் துறையில் பூச்சிகள் பொருள்களை உணரும் உடற் பகுதியாகும். வானொலி மற்றும் தொலைக்காட்சித் துறைகளில் இச்சொல் பயன்படுகின்றது. ஒலி, ஒளி அலைகளை இச்சாதனம் ஈர்த்து வானொலி, தொலைக்காட்சிப் பெட்டியில் கேட்கவும் பார்க்கவும் உதவுகின்றது. இதனை ஆங்கிலத்திலிருந்து நேராக உணரி என்று குறிப்பிடுதல் தொலைக்காட்சி-வானொலி போன்ற துறைகளுக்குப் பொருத்தமாயிராது ஒலி, ஒளி அலைகளை ஈர்த்திட உதவுவதால் இதனை ஈர்ப்பி என வழங்குதல் பொருத்தமாகும்.

2. Filament என்பது பொதுவாக இழை என்று பொறியியலில் வழங்கப்படுகிறது தாவரவியலில் இச்சொல்லுக்கு மகரந்தத்தாள் என்று வழங்கப்படுகின்றது. துகிலியலில் இது நூலிழை எனப்படுகின்றது.

3. Vertisol என்பது கரிசல் மண்ணினைக் குறிக்கும் மண்ணியற் சொல். இதன் நேர் தமிழ்ப்

---

* முன்னாள் மேற்பார்வை பொறியாளர், வேளாண் பொறியியல் துறை, தமிழ்நாடு.

பொருள் செங்குத்து மண் என்பதாகும். கோடை வெப்பத்தினால் வெடிப்பதும், மாரிக் காலத்தில் நீரினை உறிஞ்சிப் பருத்து உப்புவதும் இம்மண்ணின் இயல்பு. கோடையில் உலர்ந்து பொல பொலப்பான மேல்மண், வெடிப்புகளில் சரிந்து விழுந்து கீழ்ப்பகுதிக்குச் செல்லும்; மேற்பகுதியில் புதிய மண்பரப்பு வெளிப்படும் இதனால் மேல்மண் கீழ்மண்ணுடன் கலக்கின்றது. இதன் அடிப்படையில் இதனைக் கலக்கி என்று குறிப்பிடலாம். ஆகவே நேர்மொழியாக்கச் சொல்லினைவிட அடிப்படைக் கருத்தின்பால் அமைந்த சொல்லே சிறப்பாக இருக்கும்.

4. வறள்பனி (dry ice) என்பது சமையல் உப்பு, வெள்ளி அயோடைட் போன்ற வேதியியற் பொருள்களை மேகக் கூட்டத்தின் மீது தெளித்து அதில் பொதிந்துள்ள சிறு நீர்த்துளிகளை முதிரச் செய்து மழைப்பொழிவைத் தூண்டப் பயன்படுகிறது. இதனை மேக விதைப்பு (cloud seeding) என்கின்றோம். மேகவிதைப்புஎன்பதுஇதன் நேரடி மொழியாக்கம். ஆனால் நிலத்தில் விதைப்பதிலிருந்து இச்செய்கை முற்றிலும் மாறுபட்டது. எனவே மேக விதைப்பு என்ற சொல் ஏற்புடையதன்று. வேதியியற் பொருட்கள் நுண்ணிய நீர்த்திவலைகளைப் பெரும் சொட்டுகளாக முதிரச் செய்கின்றன. எனவே இப்பொருள்களை முதிர்ப்பிகள் எனலாம். Cloud seeding என்பதனை முதிர்ப்பி தெளிப்பு என்று குறிப்பிடலாம்.

5. நிலம் சூரியனிடமிருந்து ஆற்றலைப் பெறுகின்றது. இவ்வாறு பெறும் ஆற்றலின் ஒரு பகுதி மீண்டும் சூரியன்பால் செல்லுகின்றது. இதன் அடிப்படையில் Abbedo என்ற சொல்லினை ஏற்று ஈதல் என்று மொழியாக்கம் செய்யலாம்.

தொடக்கத்தில் ஒரு சொல்லுக்கு மிகவும் ஏற்ற சொல் அமையாதிருக்கக்கூடும்; பின்னர் உரிய சொல் வழங்கலாம். காட்டாக Photoஎன்பதற்குப் புகைப்படம் என்று கூறப்பட்டது. தற்பொழுது இதனை ஒளிப்படம் என்கின்றோம். இச்சொல் முன்னைய சொல்லினை விடப் பொருத்தமாயிருக்கின்றது. ஆகவே ஒரு குறிப்பிட்ட சொல் காலப்போக்கில் வளர்ந்து சிறப்படையும் என்பதும் கவனிக்கத்தக்கது.

மேக இயற்பியல் மற்றும் நீராவியாக்கம் ஆகிய துறைகளில் ஆக்கிய முக்கிய கலைச்சொற்கள் இங்கு தரப்பட்டுள்ளன:

## கலைச் சொற்கள்

| | | |
|---|---|---|
| Absorbed | — | உட்கொண்ட |
| Air Mass | — | காற்றுக் கணிசம் |
| Air temperature | — | வளிவெப்பம் |
| Air velocity gradient | — | காற்றுவிரைவுவாட்டம் |
| Albido | — | கொண்டுகொடுத்தல் |
| Ambient temperature | — | வெப்பவீச்சு |
| Artificial rain | — | பொழிவித்தமழை |
| Buoyancy | — | மேலெழும்தன்மை |
| Cell cup | — | நுண் அறைத் தொப்பி |
| Cirrus cloud | — | சிர்ரஸ் மேகம் |
| Cloud fog | — | மேகமஞ்சு |
| Cloud seeding | — | முதிர்ப்பிதெணித்தல் |
| Cloud physics | — | மேக இயற்பியல் |
| Cloud top temperature | — | மேகமுகட்டு வெப்பம் |
| Condensation | — | தொகுத்தல்-குளிர்வித்தல் |
| Constant | — | மாறா எண் |
| Consumptive use | — | நுகர்பயன் (நீர்)-செரிமானப் பயன் |
| Convection | — | வெப்பச்சலனம் |
| Converge | — | குவிதல் |
| Convective bank | — | வெப்பச்சலனக்கட்டு |
| Convective system | — | வெப்பச்சலன அமைப்புமுறை |
| Concentration | — | செறிவு |
| Deposition | — | படிதல்-படிவு |
| Diffusion | — | விரவுதல் |
| Drag force | — | இழுவிசை |

| | | |
|---|---|---|
| Droplet | — | சிறுதுளி-நீர்த்திவலை |
| Dry basin | — | வறள்வடி நிலம்-படுகை |
| Dry ice | — | உலர்பனிக்கட்டி-வறள் பனிக்கட்டி |
| Dry winter | — | வறள்குளிர்காலம் |
| Entrapped | — | அடைபட்ட |
| Evaporation | — | ஆவியாக்கம் |
| Evapotranspiration | — | வளி-இலைநீராவியாக்கம் |
| Equation | — | சமன்பாடு |
| Flash flood | — | சடுதிவெள்ளம்-எதிர்பாரா வெள்ளம் |
| Fog | — | மஞ்சு |
| Fog dispersal | — | மஞ்சு கலைதல் |
| Fossil fuel | — | தொல் எரிபொருள் |
| Frontal storm | — | முன் நிலைப்புயல் |
| Glacial period | — | பனிப்பாறைக்காலம்-யுகம் |
| Hailstorm | — | கல்மாரி |
| Hygroscopic | — | நீர்நாடும்-நீர்ஈர்க்கும் |
| Hydrologic cycle | — | நீரளவையியல்சுழற்சி |
| Hydrologist | — | நீர்வள இயலார் |
| Humidity | — | ஈரப்பதம் |
| Hurricane | — | கடும்புயல் |
| Hurricane eye | — | கடும்புயல்மையம்-புயல்கண் |
| Ice process | — | பனிமுறை |
| Ice fog | — | பனிமஞ்சு |
| Ice crystal | — | பனிப்படிகம் |
| Ice pellet | — | பனித்துண்டு |
| infiltration | — | நீர் உட்செல்லுதல் |
| infra-red | — | அகச்சிவப்பு |

| | | |
|---|---|---|
| interaction | — | இடை இயக்கம் |
| intutive speculation | — | யூகக் கருத்து |
| insolution method | — | உட்கதிரியக்கமுறை |
| Isoloni | — | ஒத்த அளவுக்கோடு |
| Isopleth | — | ஒத்த (அளவு) ஆவிக்கோடு |
| Lapse rate | — | குறையும் அளவு-விகிதம் |
| lee side | — | காற்று ஏகுதிசை-பக்கம் |
| latitude | — | நிலக்குறுக்குக்கோடு |
| latent heat | — | மறைச்சூடு-உள்ளுறைச்சூடு |
| Macroclimate | — | பெருந்தட்பவெப்பம் |
| Magnetic field | — | காந்தக்களம் |
| Masstransfer | — | கணிசமாற்றம் |
| Meanrotation | — | சராசரிச்சுற்று |
| Mechanism | — | உட்செயல்முறை |
| Meterological condition | — | கோளியல்நிலைகள் |
| Mesoclimate | — | இடைத்தட்பவெப்பம் |
| Microclimate | — | நுண்தட்பவெப்பம் |
| Microphysical effect | — | நுண்இயற்பியல்விளைவு |
| Microphysical process | — | நுண்இயற்பியல்முறை |
| Modelling Error | — | கணக்கியல் மாதிரிப்பிழை |
| Model studies | — | மாதிரி ஆய்வுகள் |
| Mountain barrier | — | மலைத்தடுப்பு-தடை |
| neutral | — | நடுநிலையான |
| numerical model | — | எண்ணியல் மாதிரி |
| Ocean surge | — | கடல் கொந்தளிப்பு |
| Orographic cloud | — | மலையிடைமேகம் |
| Original ice particles | — | [illegible]ன்னையபனி இம்மிகள் |
| Over seeding | — | [illegible]டமுதிர்ப்பி தெளித்தல் |

| | | |
|---|---|---|
| Pole | — | துருவம் |
| Potential energy | — | இருப்பு ஆற்றல், நிலை ஆற்றல் |
| Particles | — | இம்மிகள் |
| Pancoefficient | — | கொப்பரைக்குணகம் |
| Pan evaporimeter | — | கொப்பரை ஆவிமானி |
| Percolation | — | நீர்ஊடுறுவுதல் |
| Physical characteristics | — | இயற்பில்தன்மைகள் |
| Precipitation | — | வீழ்படிவு-மாரிபொழிதல் |
| Quality | — | தன்மை |
| Quantitative theory | — | அளவைக்கோட்பாடு |
| Reduction factor | — | குறைகாரணி |
| Rimed | — | தீட்டப்பட்ட |
| Saturated adiabatie lapse | — | பூரித்த சூழல் சாராத பூரித்த குறை |
| Satellite | — | துணைக்கோள் |
| Seeding | — | முதிர்ப்பி இடுதல் |
| Sensitive analysis | — | நுண்உணர்பகுப்பாய்வு |
| Silveriod'de | — | வெள்ளி அயோடைட் |
| Simulation | — | பாவனை-உவமிப்பு-உவமம் |
| Spatial variation | — | இடம்சார் வேறுபாடு |
| Snow flakes | — | உறைபனித்தகடுகள் |
| Sodium chloride | — | உணவு உப்பு |
| Stratosphere | — | நெடிதுயர்வளிமண்டலம் |
| Subsidence | — | ஒடுங்குதல்-அடங்குதல் |
| Sublimation | — | தூய்மையுறுதல் |
| Summer hemisphere | — | வேனிற்பருவஅரைக் கோளம் |
| Sunkenpan | — | அமுங்கிய கொப்பரை |
| Tank | — | தொட்டி |

| | | |
|---|---|---|
| Terminal velocity | — | நுணிவிரைவு |
| Temperature gradient | — | வெப்பவாட்டம் |
| Temperature inversion | — | வெப்பப் பிறழ்சி-மறுதலிப்பு |
| Temperature lagging | — | வெப்பத் தொய்வு |
| Temperature profile | — | வெப்பக் கண்டம் |
| Theoretical | — | கோட்பாடு சார்ந்த |
| Thermodynamics | — | வெப்ப இயக்கம் |
| Thermodynamic instability | — | உறுதியற்ற வெப்ப இயக்க நிலை |
| Transpiration | — | இலைநீராவியாக்கம் |
| Tragectory | — | செலுத்துதடம் |
| Tropical cycle | — | வெப்பப்பகுதிச் (சுழல்) புயல் |
| Tornado | — | சூறாவளி |
| Vertical mixing | — | செங்குத்துக்கலப்பு |
| Warm arid region | — | வெப்பவறள்பகுதி |
| Warm rain process | — | வெப்பமழை முறை |
| Warm fog | — | வெப்ப மஞ்சு |
| Water quality | — | நீரின் தன்மை |
| Weather station | — | வானிலை நிலையம் |
| Winter hemisphere | — | குளிர்பருவ அரைக்கோளம் |

---

## அறிவிப்பு

*தவிர்க்க இயலாத காரணங்களால் 1991 ஜனவரி இதழ் வெளிவரவில்லை. எனவே ஆண்டுக் கட்டணத்தைப் புதுப்பிக்க விரும்பும் அன்பர்கள், ஏற்கெனவே தாங்கள் ஆண்டுக் கட்டணம் செலுத்திய காலத்திலிருந்து நான்கு இதழ்கள் கிடைக்கப் பெற்றபின் புதுப்பித்துக் கொள்ளுமாறு வேண்டுகிறோம்.*

*— ஆசிரியர் குழு*

# அண்ணா பல்கலைக் கழகத்தில் பாவேந்தர் பாரதிதாசன் நூற்றாண்டு விழா அறிக்கை

இருபதாம் நூற்றாண்டின் இணையற்ற தமிழ்க்கவிஞனாக மட்டுமின்றித் தானே ஓர் தமிழியக்கமாக விளங்கித் தமிழரின் வாழ்வும் வளமும்மங்காத தமிழேயென்ற உணர்வினை ஊட்டித் தமிழர் சமுதாயத்தில் புத்துணர்வையும் புரட்சிகரமான கருத்துக்களையும் விதைத்து, மானிடம் என்கின்ற குன்றின் சமத்துவ உச்சியில் நின்று புதியதோர் உலகு செய்வோம் என்று அழைப்பு விடுத்த பாவேந்தர் பாரதிதாசனின் நூற்றாண்டுவிழாவை அண்ணா பல்கலைக்கழகத்தில் கொண்டாடுவது என வளர்தமிழ் மன்றம் முடிவு செய்து விழாக் குழுவில் கீழ்க் காணும் பேராசிரியர்களை நியமித்தது.

1. ச.இரா. பரஞ்சோதி ... தலைவர்
2. அ. இளங்கோவன் ... உறுப்பினர்
3. அ. மதியழகன் ... ,,
4. இரா. கணேசன் ... ,,
5. கதிர் விசுவலிங்கம் ... ,,
6. ப. தேவதாஸ் மனோகரன் ... ,,

விழாக்குழு திட்டமிட்டவாறு விழா ஐந்து கட்டங்களாக நடத்தப்பட்டது 26. 3. 1991- இல் பாரதிதாசன் பாடல் இசைப் போட்டியும், 3.4. 1991-இல் பாரதிதாசன் கவிதை ஆங்கில மொழி பெயர்ப்புப் போட்டியும, 4.4.1991- இல் 'புதுவை தந்த புரட்சிக்குயில்' என்ற தலைப்பில் கவிதைப் போட்டியும் பொறியியல் கல்லூரி வளாகத்தில் நடத்தப்பட்டன. 2.4.1991 -இல் சென்னைத் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி வளாகத்தில் 'பாரதிதாசனும் மொழியுணர்வும்', பாரதிதாசனும் பெண்ணுரிமையும்', 'பாரதிதாசன் காணும் புதிய உலகு' ஆகிய தலைப்புகளைத் தந்து பேச்சுப் போட்டியும் நடத்தப்பட்டது. போட்டிகள் பல்கலைக்கழக மாணவர்கள் அனைவருக்கும் பொதுவான போட்டிகளாகவே நடத்தப் பட்டன. போட்டிகளில்பரிசுபெற்ற மாணவர்களின்பட்டியல் வருமாறு:

| போட்டி | | பரிசுபெற்றவர் | கல்லூரி |
|---|---|---|---|
| இசை | 1. | திரு. பாலாஜி | பொறியியற் கல்லூரி |
| | 2. | திரு மு. பழனிகுமரேசன் | பொறியியற் கல்லூரி |
| | 3. | திரு. புஷ்பநாதன் | சென்னைத் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி. |
| பேச்சு | 1. | செல்வி. ஜெயஸ்ரீ | பொறியியற் கல்லூரி |
| | 2. | திரு. அ. அன்பரசு | கட்டடக்கலை மற்றும் திட்டமிடல் பள்ளி. |
| | 3. | திரு. பாலசுப்பிரமணியம் | சென்னைத் தொழில்நுட்பக் கல்லூரி. |
| கவிதை | 1. | திரு. அ. அன்பரசு | கட்டடக்கலை மற்றும் திட்டமிடல் பள்ளி. |
| | 2. | திரு. மு. பழனிகுமரேசன் | பொறியியற் கல்லூரி. |
| | 3. | திரு. ப. சேதுராஜா | அழகப்பா தொழில்நுட்பக் கல்லூரி. |
| மொழி பெயர்ப்பு | 1. | திரு. ஆர். ஆர். கிருட்டிணகுமார் | பொறியியற் கல்லூரி |
| | 2. | திரு. முத்துக்குமார் | பொறியியற் கல்லூரி |
| | 3. | செல்வி. ஜெயஸ்ரீ | பொறியியற் கல்லூரி |

நிறைவு விழா 5.4.1991 மாலை 5-30 மணிக்குப் பொறியியற் கல்லூரி விவேகானந்தா அரங்கில், இயக்குநர் பேராசிரியர் தி. இரா. ஜெகதீசன் அவர்கள் தலைமையில் நடைபெற்றது.

தமிழ்த்தாய் வாழ்த்துடன், பேராசிரியர் பரஞ்சோதி அவர்கள் விருந்தினர்களையும் அவையினரையும் வரவேற்க, விழா தொடங்கியது. பரிசளிப்பு நிகழ்ச்சிக்குப் பிறகு, போட்டிகளில் முதல் பரிசுபெற்றவர்களின் மறுவழங்கல் நிகழ்ச்சியில் திரு பாலாஜி புதியதோர் உலகம் செய்வோம் என்ற பாடலைப் பாடினார். திரு. அன்பரசு 'புதுவை தந்த புரட்சிக்குயில்

என்ற கவிதையை வழங்கினார். திரு. கிருட்டிணகுமார் பாரதிதாசனது அழகு என்ற கவிதையின் ஆங்கில மொழிபெயர்ப்பை வழங்க, செல்வி. ஜெயஸ்ரீ 'பாரதிதாசனும் மொழியுணர்வும்' என்ற தலைப்பில் வீரவுரையாற்றினார்.

முனைவர். சிலம்பொலி செல்லப்பன் அவர்கள், தமிழ்ச் சமுதாய ஒருமைப்பாடு, மேம்பாடு இவற்றில் பாவேந்தரின் ஆழ்ந்த உணர்வுகளை அழகுறச் சித்தரித்துச் சிறப்புரையாற்றினார்.

தமிழக அரசின் தமிழ் வளர்ச்சி பண்பாட்டுத் துறைச் செயலாளர் முனைவர். அவ்வை நடராசன் அவர்கள் பாவேந்தரின் ஆழ்ந்த தமிழ்க் காதலையும், தமிழன்பால் பாவேந்தர் கொண்டிருந்த தாய்மையுணர்வு கலந்த அக்கறையையும் விளக்கிச் சிறப்புரையாற்றினார்.

முனைவர் பேராசிரியர். சாரதா நம்பி ஆரூரன், பாவேந்தர் பாரதிதாசன் அவர்களின் விழுமிய இசைப்புலமையைச் சிறந்த எடுத்துக் காட்டுகளுடன் சுட்டி ஓர் இனிய இசைச் சொற்பொழிவினை நிகழ்த்தினார்.

அண்ணா பல்கலைக்கழகத் துணைவேந்தர் முனைவர். மு. ஆனந்தகிருஷ்ணன் அவர்கள் பரிசுபெற்றமாணவர்களைவாழ்த்தி பாவேந்தரின் பகுத்தறிவு சான்ற சிந்தனைத் திறத்தினை

முறைகோடி மன்னவன் செய்யின்
உரைகோடி
ஒல்லாது வானம் பெயல்

என்ற குறளுக்கு அவரது உரையினை சுட்டிக்காட்டி வாழ்த்துரை வழங்கினார்.

பேராசிரியர் அ. இளங்கோவன் அவர்கள் நன்றியுரை வழங்க நாட்டுப்பண்ணுடன் விழா இனிது நிறைவடைந்தது.

## பாவேந்தர் நூற்றாண்டு விழாப்போட்டிகளில் பரிசு பெற்ற மொழிபெயர்ப்புக் கவிதைகள்

### 1. அழகு

காலையிளம் பரிதியிலே அவளைக் கண்டேன்!
கடற்பரப்பில், ஒளிப்புனலில் கண்டேன்! அந்தச்
சோலையிலே, மலர்களிலே, தளிர்கள் தம்மில்
தொட்ட இடம் எல்லாம் கண்ணில் தட்டுப்பட்டாள்!
மாலையிலே மேற்றிசையில் இலகு கின்ற
மாணிக்கச் சுடரிலவள் இருந்தாள் ஆலஞ்
சாலையிலே கிளைதோறும் கிளையின் கூட்டந்
தனில் அந்த அழகெ' ன்பாள் கவிதை தந்தாள்.

சிறுகுழந்தை விழியினிலே ஒளியாய் நின்றாள்;
திருவிளக்கிற் சிரிக்கின்றாள், நாரெடுத்து
நறுமலரைத் தொடுப்பாளின் விரல்வளைவில்
நாடகத்தைச் செய்கின்றாள்; அடடே செந்தோட்
புறத்தினிலே கலப்பையுடன் உழவர் செல்லும்
புது நடையில் பூரித்தாள்; விளைந்த நன்செய்
நிலத்தினிலே என் விழியை நிறுத்தினாள்; என்
நெஞ்சத்தில் குடியேறி மகிழ்ச்சி செய்தாள்.

திசைகண்டேன், வான் கண்டேன் உட்புறத்துச்
செறிந்தனவாம் பலப்பலவும் கண்டேன்யாண்டும்
அசைவனவும் நின்றனவும் கண்டேன் மற்றும்
அழகுதனைக் கண்டேன் நல்லின்பங்கண்டேன்
பசையுள்ள பொருளிலெல்லாம் பசையவள் காண்!
பழமையினால் சாகாத இளையவள் காண்!
நசையோடு நோக்கடா எங்கும் உள்ளாள்!
நல்லழகு வசப்பட்டால் துன்பமில்லை.

# BEAUTY

Behold her, in the rising sun,
In the bluish sea,
And in the touch of tender leaves
amidst the flowers
Her presence in the flaming rays
of the sun in the west,
Amid the warbling parrots on the banyan
is a feast to the poets.

She shines in the look of a child,
she laughs in the brightness of the lamp,
She stages a play in the fingers
of the damsel stringing flowers
She gleams in the sprightly walk
of the ploughman in the field,
Seen in the ripe golden fields,
she enthrals my eye.

East or west, North or South,
In the sky or on the earth,
In things mobile or still,
I rejoice in the vision of beauty
A thing of beauty by herself,
she is ever young,
Behold her, beauty that is everywhere,
Beauty that ever delights.

R.R. KRISHNAKUMAR

(முதல் பரிசு)

## 3. சிறுத்தையே வெளியில் வா

பூட்டிய இருப்புக் கூட்டின் கதவு
திறக்கப்பட்டது! சிறுத்தையே வெளியில்வா !
எலிஎன உன்னை இகழ்ந்தவர் நடுங்கப்
புலிஎனச் செயல் செய்யப் புறப்படு வெளியில் !
நம்பினை பகலினை நள்ளிருள் என்றே
சிம்புட் பறவையே சிறகைவிரி, எழு!
சிங்க இளைஞனே திருப்புமுகம் திறவிழி !
இங்குன் நாட்டுக் கிழிகழுதை ஆட்சியா?
கைவிரித்து வந்த கயவர் நம்மிடைப்
பொய் விரித்து நம் புலன்கள் மறைத்துத்
தமிழுக்கு விலங்கிட்டுத் தாயகம் பற்றி
நமக்குள உரிமை தமக்கென் பர்எனில்,
வழிவழி வந்த உன் மறத்தவம் எங்கே?
மொழிப்பற் றெங்கே? விழிப்புற் றெழுக !
இகழ்ச்சி நேர்ந்தால் இறப்போம் என்றும்
புகழ்ச்சி யே எம் பூணாம் என்றும்
வையம் ஆண்ட வண்டமிழ் மரபே
கையி ருப்பைக் காட்ட எழுந்திரு !
குறிக்கும் உன் இளைஞர் கூட்டம் எங்கே?
மறிக்கொணாக் கடல்போல் மாப்பகை மேல்விடு !
நன்மொழிக்கு விடுதலை நல்கிட எழுந்திரு !
பொன்மொழிக்கு நீ புதுமை ஏற்றுவாய் !
மக்களை ஒன்றுசேர் ! வாழ்வை யுயர்த்துக !
கைக்குள திறமை காட்ட எழுந்திரு
வாழ்க இளைஞனே, வாழ்க நின்கூட்டம் !
வாழ்க திராவிட நாடு !
வாழ்க நின்வையத்து மாப் புகழ் நன்றே !

# OH LEOPARD! COME OUT!

The locked iron cage is now open,
Oh Leopard, come out!, You're free!
Those who condemned you as a little mouse
Let them behold you as a tiger brave
You'd believed the day as a dark night
Leap into the air wings spread like bird of might.
Oh, lion hearted youth! Awake, open your eyes!
Should the lowly aliens rule your country?

The traitors came with empty hands
with artful lies they stole our fame and bountry
They fellered our language, enslaved
Our motherland and claimed it theirs
where have your age old pride of language
and motherland gone? Awake! Arise!
To die in the face of humiliation
To merit all praise were the goals
of the great Tamil conquerors.

Arise to display your magnificence!
where are the victorious battalions of youth?
Let them surge ahead ocean-like towards their foes
Arise to free your sweet and adored language
Infuse new life to revive its glory!

Gather together your people! Elevate their lives
Arise to demonstrate your powers
Long live the youth and their battalions!
Long live Dravida Nadu! Long live its Glory!

S. Jayashree

(மூன்றாம் பரிசு)

## 2. சஞ்சீவி பர்வதத்தின் சாரல்

குயில்கூவிக் கொண்டிருக்கும்; கோலம் மிகுந்த
மயிலாடிக் கொண்டிருக்கும்; வாசம் உடையநற்
காற்றுக் குளிர்ந்தடிக்கும்; கண்ணாடி போன்றநீர்
ஊற்றுக்கள் உண்டு; கனிமரங்கள் மிக்க உண்டு;
பூக்கள் மணங்கமழும்; பூக்கள்தொறும் சென்றுதே
னீக்கள் இருந்தபடி இன்னிசைபா டிக்களிக்கும்;
வேட்டுவப் பெண்கள் விளையாடப் போவதுண்டு;
காட்டு மறவர்களும் காதல்மணம் செய்வதுண்டு.
நெஞ்சில் நிறுத்துங்கள்; இந்த இடத்தைத்தான்
சஞ்சீவி பர்வதத்தின்; சாரல் என்று சொல்லிடுவார்.

## The Heavenly Abode

The cuckoo sings enhanting songs,
The graceful peacock dances to the absorbing tune,
A cool tragrant breeze plays with the surroundings'
Crystal waters spring forth, fruit bearing
    trees are a plenty,
The fragrance of beautiful flowers fills the air,
The hum of honeybees encirching the flowers
    forms a lingering music
The region serves as a playground for the
    frolicking tribal girls,
The brave men of the forests; too indulge in
    courtship
Let this be remembered! It is this place
    that is known as sanjeevi mountains

M. Muthukumar

(இரண்டாம் பரிசு)

# மீனின் காற்றுப்பைத் துண்டுகள்

ப. வேலாயுதம் *

மீனிலுள்ள காற்றுப்பை (Air-Bladder) பல சவ்வுகளால் ஒன்று சேர்ந்து சிறு பை வடிவத்திலிருக்கும். இது, முதுகு எலும்பிற்குக் கீழே வயிற்றுக் குழியில் அமைந்துள்ளது. மீன்களிலுள்ள காற்றுப் பைகள் ஒப்பு அடர்த்தியை (Specific gravity) ஒழுங்குபடுத்தி மீன்கள் பல நிலைகளிலும் அதாவது நீரின் மேல்மட்டத்திற்கு வந்து நீந்தவும், அடிமட்டத்திற்குச் செல்லவும் உதவுகின்றன இவற்றை மீன்களிலிருந்து எடுத்து உப்பின் மூலம் பாதுகாக்கலாம். காற்றுப் பைகளிலிருந்து தயாரிக்கப்படும் உயர்ரக கொலாஜனை (Collagen) ஐசிங்கிளாஸ் (Isinglass) என்பர் மீனின் காற்றுப் பைத்துண்டுகள் மீனின் முக்கிய உப பொருட்களில் ஒன்றாகும். இப்பைத் துண்டுகள், உலகச் சந்தையின் முக்கியப் பொருளாக விளங்குகின்றன.

பன்னா (Sciaenids), கலவா (Epinephelussp), கெளுத்தி (Cat-fish)), விலாங்கு (Eel), கொடுவா (Latessp) போன்ற மீன்களின் காற்றுப்பைகள், பைத் துண்டுகள் தயாரிக்கப் பயன்படுகின்றன. பொதுவாக 10 கிலோகிராமிலிருந்து 45 கிலோகிராம் வரை எடையுள்ள மீன்களிலிருந்து காற்றுப் பைகள் எடுக்கப்படுகின்றன. இவ்வாறு எடுக்கப்பட்ட காற்றுப் பைகளை முதலில் நன்றாகக் கழுவி, அவற்றுடன் சேர்ந்திருக்கும் இரத்தம், கொழுப்பு போன்ற பொருட்களை நன்கு நீக்கிச் சுத்தப்படுத்த வேண்டும். காற்றுப் பைகளை முழுமையாகவோ அல்லது பிரித்து விட்டோ அல்லது சிறு சிறு துண்டுகளாக வெட்டியோ உலர்த்தலாம். உலர்த்துவதற்குச் சூரிய ஒளியையோ அல்லது செயற்கை உலர்த்திகளையோ பயன் படுத்தலாம். உலர்த்தும் போது, காற்றுப்பைகளில் ஈரப்பசை 8 சதவீதத்திற்கும் குறைவாகவே இருத்தல் வேண்டும். பின்பு ஒன்று முதல் இரண்டுகிலோகிராம் எடையுள்ள பைத் துண்டுகளை ஒரு பாலித்தீன் பையில் அடைத்து, பொருள் பற்றிய குறிப்புச் சீட்டுடன் அவற்றை உலர்ந்த இடங்களில் வைக்க வேண்டும்.

*துணைப் பேராசிரியர், மீன்வளக்கல்லூரி, தூத்துக்குடி-8.

உயர்ரக ஐசிங்கிளாஸ் நாக்கு வடிவத்தில் வெள்ளை நிறத்துடனும், ஒளி ஊடுறுவும் தன்மையுடனும் மற்றும் உறுதியாகவும் இருக்கும். சில சமயங்களில் மூலப் பொருள் சரியில்லாமலோ அல்லது நன்முறையில் சுத்தம் செய்யப்படாமலோ இருந்தால், ஐசிங்கிளாஸ் மஞ்சள் நிறத்துடன் காணப்படும். குறைந்த ரகம் சில சமயங்களில் வட்ட வடிவத்துடனும் காணப்படும். கலவா மீனிலிருந்து உயர் ரகமும், பன்னா, கெளுத்தியிலிருந்து தரம் குறைந்த ரகமும் தயாரிக்கப்படுகின்றன.

இந்தியத் தர நிர்ணயக் கழகத்தினால் நிர்ணயிக்கப்பட்ட குறிப்பின்படி, காற்றுப்பைகள் நன்கு சுத்தமான முறையில் தயாரிக்கப்பட வேண்டும். காற்றுப் பைத்துண்டுகளின் ஈரப்பசை 8 சதவீதத்திற்கும் குறைவாக இருத்தல் அவசியம். அவற்றில், மணல் அதாவது அமிலத்தில் கரையாத சாட்டல் சத்தின் அளவு 1.5 சதவீதத்திற்கும் குறைவாக இருக்கவேண்டும். மீன்களின் பைத்துண்டுகள் இறுதியில் ஒன்றுடன் ஒன்று சேராதவாறும், அழுக்குகள் இல்லாமல் சுத்தமாகவும் இருப்பது அவசியம்.

ஐசிங்கிளாஸ் சூடான நீரில் வைக்கப்பட்டால், உப்பு, நீர்த்த அமிலம் மற்றும் காரங்கள் ஆகியவற்றில் நன்கு கரையும் தன்மையுடையதாக இருக்கும். இஃது, ஆல்கஹாலில் கரையாது. எனவே, இவற்றைத் திராட்சை ரசம், பீர், காடி போன்றவற்றைச் சுத்தப்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தலாம். தூரக்கிழக்கு ஆசிய நாடுகளான மலேசியா, சீனா, ஹாங்காங், சிங்கப்பூர், தாய்லாந்து, ஜப்பான். நியூசிலாந்து ஆகிய நாடுகளுக்கு காற்றுப் பைத்துண்டுகள் ஏற்றுமதி செய்யப்படுகின்றன. மேற்கூறிய நாடுகளில் திராட்சை ரசத்தைச் சுத்தப் படுத்துவதற்கு, ஐசிங்கிளாஸ் பயன்படுகிறது. சீனாவில் பைத்துண்டுகளைச் 'சூப்' தயாரிக்கப் பயன்படுத்துகிறார்கள். காற்றுப்பைத் துண்டுகள், மிட்டாய்கள், இண்டியன் இங்க் மற்றும் சிறந்த பசைகள் தயாரிப்பிலும் பயன்படுகின்றன. காற்றுப்பைத் துண்டுகளைச் சிறிது நேரம் சூடான நீரிலும் பின்பு திராட்சை ரசத்திலும், நன்கு ஒளி ஊடுறுவும் தன்மை பெறும்வரை வைத்திருக்க வேண்டும். பின் ரசத்தை ஊற்றி அடித்து, சிறிது டார்டாரிக் அமிலத்தைச் (Tartaric Acid) சேர்த்துப் பிறகு அவற்றைத் திராட்சை ரசத்தைச் சுத்தப்படுத்துவதற்குப் பயன்படுத்தலாம். காற்றுப் பைகளைப் பயன்படுத்துவதன் மூலம் திராட்சை ரசத்தில் 2 சதவீதம் வரையுள்ள மிதக்கும் திடப் பொருட்களை 0.5 சதவீதமாகக் குறைக்கவும், சுத்தப் படுத்தும் அளவை (Filtration Rate) மணிக்கு 8,000 லிட்டரிலிருந்து 11,000 லிட்டர் வரை உயர்த்தவும் முடியும் என ஆய்வின்மூலம் கண்டறியப்பட்டுள்ளது. உயர்ரகக் காற்றுப் பைத்துண்டுகள் கிலோ ஒன்றுக்கு ரூபாய் 70 வீதமும், மட்ட ரகத்துண்டுகள் ரூபாய் 10 வீதமும் தற்போது விற்பனை செய்யப் படுகின்றன. எனவே கழிவு எனக் கருதப்படும் இவற்றைப் பயன்படுத்தி வருவாயினை அதிகரிக்கலாம்.

## கரையில்லாத ஆறு

மின்னியல் துறையில் மின்கடத்திகளைப்பற்றிய உவமை ஒன்று நினைவுக்கு வருகிறது. ஆற்றில் நீரோட்டப் பாதையைக் கடத்திக்கு உவமையாகக் கொண்டால், ஆற்றின் கரைகளைக் கடத்தாப் பொருளுக்கு (Insulator) உவமையாகக் கூறலாம். கடத்தாப்பொருள் மின்னோட்டத்திற்குப் பகையன்று. ஆற்றின் கரைகளைப்போல் மின்னோட்டத்தை நெறிப் படுத்தும் துணையே அது. கரையில்லாவிடத்து ஆறு ஏது? அவ்வாறே கடத்தாப் பொருள் இல்லாவிடத்து மின்னோட்டமும் அரிதே.

இவ்வுவமையைச் சற்று விரிப்போம். மொழி நடைக்கு இலக்கணம் தடையாக இருப்பதாக எண்ணுவோர் உண்டு. மொழி நடைக்கு அரணாக நின்று நெறிப்படுத்தும் இலக்கணம் இல்லையேல் மொழியே அழிநது விடக்கூடும். ஆற்றொழுக்கான நடை என்று சிறந்த நடையைச் சுட்டிக் கூறும்பொழுது கரையான இலக்கணம் செம்மையாக உள்ளதா என்பதையும் கருத்தில் கொள்ளவேண்டும்.

ஆற்றின் கரைகளைத்திருத்தும் பணிகளும் (R ver training-works) தேவைக் கேற்பப் பயன் உள்ளனவே. அவ்வாறே வளர்ந்து வரும் அறிவியல் பொறியியல் கருத்துக் களைத்தமிழில் எளிதாகத் தரும் பொருட்டு இலக்கணக் கரையைச் செம்மையாகத் திருத்தும் முயற்சி தேவைதான். ஆனால் கரையே தேவையில்லை யென்னும் எண்ணம், கரை ஒரு தடை என்னும் கருத்து முதலில் திருத்தப்பட வேண்டும்.

## மெய்ப்பொருள் மொழி
## (Philosophical Language)

"எல்லாச் சொல்லும் பொருள் குறித்தனவே" என்கிறார் தொல்காப்பியர். (பொருளில்லாத சொற்கள் (?) பல உண்டு என்று கருதும் மெய்ப்பொருள் கோட்பாடுகள் (Logical Positivism, Logical Atomism போன்றன) உண்டு) பல சொற்களுக்கு ஒன்றுக்கு மேற்பட்ட பொருள் இருப்பதை அறிவோம். பல சூழல்களில் இலக்கியச் சுவைக்கு இது துணையாக இருந்தாலும் மெய்பொருட் கருத்துகளைத் தெளிவாக உரைக்கவேண்டிய இடங்களில் இடர்ப்பாடுகள் தோன்றியதால் மெய்ப்பொருள் துறைக்கெனத் தனியே ஒரு மொழி உருவாக்கப்பட வேண்டுமென்ற அவா பரவலாகத் தோன்றியது.

இத்தகைய மொழியை உருவாக்குவதில் மெய்ப்பொருளார் இன்னும் வெற்றி காணவில்லை. ஆனால் அம்மொழி எப்படி இருக்கவேண்டும் என்று மட்டுமே தெளிவான கருத்து உருவாகியுள்ளது. ஒரே பொருள் கொண்ட எளிய வேர்ச் சொற்கள் (துகள்களைப் போன்று), இச் சொற்களின் கூட்டினால் உருவாகும் இரண்டாம் நிலைச் சொற்கள் (அணுக்களைப் போன்று), இவ்வாறே மூன்றாம் நிலைச் சொற்கள் (மூலக் கூறுகளைப் போன்று), நான்காம் நிலைச்சொற்கள் என உருவாக்கி இத்தகைய சொற்களால் நிறுவப்படும் (?) எளிதானதொரு மொழியாக மெய்ப்பொருள் மொழி உருவாகவேண்டும். இத்தகைய சிந்தனையோட்டம் அறிவியல் துறைகளுக்கும் தேவை யென்று தோன்றுகிறதல்லவா?

அ. இளங்கோவன்

✲ கட்டுரையில் இடம்பெறும் கருத்துகட்கும் செய்திகட்கும் கட்டுரையாளர்களே பொறுப்பாவர்.

✲ பிறமொழிச் சொற்களை ஒலிபெயர்ப்பதில் (இயன்ற அளவில்) கம்பன் காட்டிய வழியே களஞ்சியம் ஆசிரியர் குழுவின் வழியுமாகும். எனினும் கட்டுரையாளர்களின் உணர்வுகளை மதித்து அவர்கள் எழுதிய வண்ணமே வெளியிட்டிருக்கிறோம்.

✲ கட்டுரையாளர்கள் கையாண்ட துறைச் சொற்கள் மாற்றம் ஏதுமின்றி அவ்வண்ணமே வெளியிடப் பட்டுள்ளன.

✲ களஞ்சியம், 1987 முதல் காலாண்டு இதழாக வெளி வருகிறது.

---

வெளியீட்டாளர்: டாக்டர் ஸ்தேவான் சாண்டெக்ரன், பதிவாளர், அண்ணா பல்கலைக்கழகம், சென்னை-600025.

அச்சிட்டோர்: திருமதி சௌதா, மீரா பிரஸ், AE-103 அண்ணா நகர், சென்னை 600 040.

# களஞ்சியம்

தொகுதி 6 இதழ் 1

பொருளடக்கம்


| | | பக்கம் |
|---|---|---|
| | ஆசிரியர் மடல் | 3 |
| 1. | தமிழும் கலைச்சொல்லாக்கமும்<br>*பா. இறையரசன்* | 6 |
| 2. | திறனுடை குறைக்கடத்திச் சாதனங்கள்<br>*முனைவர் க. அர. பழனிசாமி* | 11 |
| 3. | கணிப்பொறி - ஓர் அறிமுகம்<br>*முனைவர் அ. மதியழகன்* | 16 |
| 4. | இயற்பியலும் இந்து மதமும்<br>*முனைவர் மு. ஆறுமுகம்* | 21 |
| 5. | ஹெர்ட்ஸ்பரங்-ரஸ்ஸல் வரை படமும் விண் இயற்பியலும்<br>*முனைவர் மெ. மெய்யப்பன்* | 26 |
| 6. | டாக்டர் கிரனோவின் கல்லீரல் ஆய்வுகள்<br>*முனைவர் ஐ. சிவசுப்ரமணிய ஜெயசேகர்* | 33 |
| 7. | அலங்கார மீன் வளர்ப்பு<br>*மு. ஸ்ரீனிவாசன், க. பாலசுப்ரமணியன் &*<br>*சி. சேதுராமலிங்கம்* | 37 |
| 8. | வருவாய் தரும் பொன்மீன் வளர்ப்பு<br>*முனைவர் ஜே. டி. ஜேம்சன்,*<br>*முனைவர் எம். ஜெ. பி. ஜெயசீலன் &*<br>*முனைவர் வி. சுந்தரராஜ்* | 45 |
| 9. | இரத்தம் ஒரே நிறம்<br>*முனைவர் சுதா சேஷையன்* | 48 |
| 10. | சொல்லும் பொருளும்<br>*பேராசிரியர் கே. ஆர். திருவேங்கடசாமி* | 55 |
| 11. | அண்ணா பல்கலைக் கழகத்தில் பாவேந்தர் பாரதிதாசன் நூற்றாண்டு விழா அறிக்கை | 62 |
| 12. | மீனின் காற்றுப்பைத் தூண்டுகள்<br>*ப. வேலாயுதம்* | 70 |